

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Seis abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en la respuesta productiva del Jitomate en invernadero (*Solanum lycopersicum* L.) en primavera.

POR

CARLOS DANIEL TORRES AGUILAR

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO, 2022

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

Seis abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en la respuesta productiva del Jitomate en invernadero (*Solanum lycopersicum* L.) en primavera.

POR

CARLOS DANIEL TORRES AGUILAR

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR



**DR. LUCIO LEOS ESCOBEDO
ASESOR PRINCIPAL**



**DR. ESTEBAN PAVELA CHÁVEZ
CO ASESOR**



**DR. MARIO GARCÍA CARRILLO
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
JUNIO, 2022**

TORREÓN, COAHUILA

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

Seis abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en la respuesta productiva del Jitomate en invernadero (*Solanum lycopersicum* L.) en primavera.

POR

CARLOS DANIEL TORRES AGUILAR

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR



**DR. LUCIO LEOS ESCOBEDO
PRESIDENTE**



**DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ
VOCAL**



**DR. MARIO GARCÍA CARRILLO
VOCAL**



**DRA. LUZ MARÍA RUÍZ MACHUCA
VOCAL SUPLENTE**



**DR. J. ISABEL MÁRQUEZ MENDOZA
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

TORREÓN, COAHUILA

**Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO**



**COAHUILA, JUNIO 2022 LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

AGRADECIMIENTOS

A dios

Gracias a dios todopoderoso por darme salud, las fuerzas y la oportunidad para salir adelante con mis estudios, por estar siempre conmigo y nunca dejarme solo.

Gracias a dios por la vida mis padres, que siempre estuvieron apoyándome durante este camino, por los buenos consejos y valores que me han brindado y gracias a ellos pude salir adelante. Agradezco plenamente a dios por permitirme estar y convivir con las personas que están conmigo en el día a día.

A mi **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna**

Por abrirme las puertas y brindarme el conocimiento durante toda mi formación académica como profesionista.

A mi asesor principal **el Dr. Lucio Leos Escobedo** por el apoyo incondicional que me brindo durante la elaboración de este trabajo de investigación, por la comprensión, paciencia y por la valiosa amistad brindada.

A mis amigos y compañeros que estuvieron conmigo desde el inicio de mi carrera, gracias por el apoyo, especialmente a mi compañera **Deyanira Odett Ramírez Blanco** por su valiosa amistad y apoyo incondicional durante este tiempo.

A mi familia y a todas las personas que en todo momento han formado parte de mi vida, gracias por todo el apoyo, confianza, consejos, valores, comprensión y amor que me han brindado.

!!!GRACIAS A TODOS!!!

DEDICATORIAS

A mis padres:

Caralampio Torres López y Rosario Araceli Aguilar López

Les agradezco por todo el apoyo, la confianza, la motivación de seguir adelante, por todos los sacrificios, los consejos, los valores, el respeto que me han brindado y que eso me ha permitido ser una persona de bien y que siempre me han guiado durante este camino de la vida, pero sin duda alguna gracias por todo el amor que me han dado y por ser parte de mi vida, son padres ejemplares y maravillosos.

A mis hermanos:

Luis Gerardo Torres Aguilar y Ana Laura Torres Aguilar

Sin duda alguna ustedes que creyeron en mí, que me dieron la confianza y la motivación de cumplir esta meta, pero sobre todo el cariño que me han brindado para llegar a esto.

A mis abuelos:

Rodolfo Torres Calvo, Baldemar Aguilar Vázquez y Rebeca López Alfaro

Ustedes que han sido parte importante en mi vida y que siempre me motivaron a salir adelante, gracias por todo el amor que me han brindado, la confianza y los buenos consejos que me ayudaron a conseguir esta meta.

A toda mi familia (tíos, padrinos, primos) por siempre estar conmigo durante esta etapa de mi formación profesional.

Esta meta también es para todos ustedes que siempre confiaron en mí y que me motivo a cumplirla.

!!!LOS QUIERO MUCHO!!!

RESUMEN

El Jitomate (*Solanum lycopersicum* L.), es una planta cultivada a nivel nacional e internacional por su fruto comestible, es consumido tanto en fresco como procesado ya que contiene características antioxidantes (licopeno) y un alto valor nutricional. El presente trabajo de investigación se realizó en un invernadero de plástico de 28 m² en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en Torreón, Coahuila durante el ciclo de primavera, se llevó a cabo bajo un diseño experimental completamente al azar con ocho tratamientos de estudio, cinco repeticiones por tratamiento, obteniendo 40 unidades experimentales, donde cada planta conformo la unidad experimental. Se utilizaron seis abonos orgánicos (1.- Estiércol Bovino, 2.- Estiércol Equino, 3.- Estiércol Caprino, 4.- Estiércol Ovino, 5.- Vermicompost, 6.- Compost), una fertilización inorgánica tipo Steiner y un testigo (Suelo Agrícola). Los tratamientos de estudio fueron: T1= Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas, T2= Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río + Micorrizas, T3= Estiércol Caprino 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas, T4= Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas, T5= Fertilización inorgánica, T6= Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%, T7= Compost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%, T8= Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%. El trasplante se realizó el 09 de marzo del año 2022. Las variables evaluadas en la etapa vegetativa fueron número de hojas verdaderas y altura de la planta donde sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%). Mientras que en el grosor del tallo el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica). En la etapa reproductiva, el número de racimos florales por planta, donde sobresalió el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas). Mientras que en el número de flores y el número de frutos cuajados por planta, el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica). En la etapa productiva, el número de frutos grandes, frutos medianos, frutos pequeños y total de frutos por planta, sobresalió el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica). En el rendimiento, los kilogramos por planta, kilogramos por m² y kilogramos por hectárea de frutos extra grandes, el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), en frutos grandes, sobresalió el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), en frutos medianos sobresalió el tratamiento 4 y en frutos pequeños sobresalió el tratamiento 1. En la calidad de frutos, en el peso del fruto y en el diámetro ecuatorial, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica). En el diámetro polar, el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río + Micorrizas). En la firmeza del fruto sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%). En el contenido de sólidos solubles, sobresalió el tratamiento 8. El principal objetivo del trabajo de investigación fue evaluar seis abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en la producción del cultivo de Jitomate bajo condiciones de invernadero en el ciclo de primavera.

Palabras clave: Jitomate, Abonos orgánicos, Invernadero, Rendimiento, Calidad.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo	2
1.2. Hipótesis	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Importancia económica	3
2.1.1. Importancia económica mundial	3
2.1.2. Importancia nacional	3
2.1.3. Importancia regional	4
2.2. Origen y clasificación taxonómica	4
2.3. Descripción morfológica.	5
2.3.1. Raíz	5
2.3.2. Tallo	5
2.3.3. Hojas	6
2.3.4. Flores	6
2.3.5. Frutos	6
2.3.6. Semilla	7
2.4. Requerimientos climáticos	7
2.4.1. Luminosidad y/o radiación	7
2.4.2. Temperatura	8
2.4.3. Humedad relativa	8
2.5. Requerimientos del suelo	9
2.5.1. pH del suelo	9
2.5.2. Conductividad eléctrica	9
2.6. Fertilidad del suelo	10
2.6.1 Macronutrientes	11
2.6.1.1. Nitrógeno (N)	11
2.6.1.2 Fosforo (P)	11
2.6.1.3. Potasio (K)	12
2.6.1.4. Calcio (Ca)	12

2.6.1.5. Magnesio (Mg)	12
2.6.1.6. Azufre (S).....	13
2.7. Micronutrientes	13
2.7.1. Hierro (Fe).....	13
2.7.2. Manganeso (Mn)	14
2.7.3. Cobre (Cu)	14
2.7.4. Zinc (Zn).....	14
2.7.5. Boro (B).....	15
2.7.6. Molibdeno (Mo)	15
2.7.7. Cloro (Cl).....	16
2.8. Requerimientos de agua de riego	16
2.8.1. Calidad de agua	16
2.8.2. Conductividad eléctrica del agua	17
2.8.3. Salinidad	17
2.8.4. Consumo de agua	17
2.9. Fertilización.....	18
2.10. Abonos orgánicos.....	19
2.10.1. Estiércol Bovino	19
2.10.2. Vermicompost.....	19
2.10.3. Compost	20
2.11. Micorrizas	20
2.12. Principales plagas.....	21
2.12.1. Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	21
2.12.2. Minador de la hoja (<i>Liriomiza spp</i>).....	22
2.12.3. Paratrioza (<i>Bactericera cockerelli</i>).....	23
2.12.4. Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>).....	24
2.12.5. Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>).....	24
2.12.6. Pulgones (<i>Aphis gossypii</i>)	25
2.13. Enfermedades causadas por hongos.....	25
2.13.1. Damping-off.....	26
2.13.2. Podredumbre de la base del tallo (<i>Sclerotium rolfsii</i>).....	26
2.13.3. Tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>).....	27
2.13.4. Marchitamiento por Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i>)	28

2.13.5. Mancha gris de la hoja (<i>Stemphylium solani</i>)	28
2.13.6. Pudrición Gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	29
2.13.7. Moho de la hoja (<i>Passalora fulva</i>)	30
2.13.8. Tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>).....	31
2.13.9. Oídio-Cenicilla (<i>Leveillula taurica</i>)	31
2.14. Enfermedades causadas por bacterias.....	32
2.14.1. Cancro bacteriano del tomate (<i>Clavibacter michiganensis</i>)	32
2.14.2. Peca Bacteriana (<i>Pseudomonas syringae</i>)	33
2.14.3. Mancha bacteriana (<i>Xanthomonas campestris</i>)	34
2.14.4. Necrosis de la Medula del Tomate (<i>Pseudomonas corrugata</i>).....	35
2.14.5. Marchitez bacteriana (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	36
2.14.6. Podredumbre blanda bacteriana (<i>Erwinia carotovora</i>).....	37
2.15. Nematodos (<i>Meloidogyne incognita</i>)	37
2.16. Sistemas de producción.....	38
2.16.1. Producción a campo abierto.....	38
2.16.2. Producción en malla sombra	39
2.16.3. Producción en invernadero	39
2.17. Manejo del cultivo	40
2.17.1. Preparación del terreno.....	40
2.17.1.1. Barbecho.....	40
2.17.1.2. Rastreo	40
2.17.1.3. Bordeo	40
2.17.1.4. Trasplante.....	40
2.17.2. Siembras directas	41
2.17.3. Densidad de siembra	41
2.18. Prácticas culturales	41
2.18.1. Poda de formación.....	41
2.18.2. Poda de yemas axilares y/o chupones.....	42
2.18.3. Deshojado	42
2.18.4. Despunte apical.....	43
2.18.5. Tutorado	43
2.19. Polinización	43
III. MATERIALES Y MÉTODOS	45

3.1. Localización del área de estudio	45
3.2. Localización del sitio de estudio	46
3.3. Localización del sitio experimental.	47
3.4. Clima de la región	47
3.4.1. Precipitación pluvial	47
3.4.2. Temperatura	48
3.4.3. Vientos	48
3.4.4. Heladas	48
3.5. Acondicionamiento del área de invernadero	48
3.6. Recolección de mezclas	48
3.7. Mezcla de sustratos (Arena de río y estiércoles secos solarizados)	49
3.8. Etiquetado y llenado de macetas de plástico (Capacidad de 12 kg)	50
3.9. Distribución y colocación de las macetas en el invernadero	50
3.10. Material vegetativo sexual	51
3.11. Riego a saturación	51
3.12. Inoculación con micorrizas comerciales	52
3.13. Trasplante del material vegetativo sexual	52
3.14. Preparación de agua de riego (agua corriente) con ácido cítrico	52
3.15. Preparación de solución nutritiva con agua corriente y fertilizantes inorgánicos (Solución tipo Steiner)	52
3.16. Riegos en el cultivo	53
3.17. Fertilización del cultivo	54
3.18. Tutorio de plantas	54
3.19. Monitoreo del cultivo	54
3.19.1. Plagas en el cultivo	54
3.19.2. Enfermedades en el cultivo	54
3.20. Polinización del cultivo	55
3.21. Podas en el cultivo	55
3.21.1. Poda de formación (Brotos axilares o chupones)	55
3.21.2. Poda de saneamiento (Eliminación de hojas viejas y/o dañadas)	55
3.22. Tratamientos de estudio	56
3.23. Diseño experimental utilizado	56
3.24. Modelo estadístico	56

3.25. Distribución de los tratamientos de estudio en el invernadero.....	57
3.26. Variables de estudio evaluadas.	57
3.26.1. Etapa vegetativa	57
3.26.1.1. Altura de la planta (06, 21 ddt)	58
3.26.1.2. Número de hojas verdaderas por planta (06, 21 ddt).....	58
3.26.1.3. Grosor del tallo (06, 21 ddt).....	58
3.26.2. Etapa reproductiva	58
3.26.2.1. Número de racimos florales por planta (36, 51 ddt)	58
3.26.2.2. Número de flores por racimo (36, 51 ddt)	58
3.26.2.3. Número de frutos cuajados por racimo (36, 51 ddt).....	58
3.26.2.4. Número de frutos cuajados por planta (36, 51 ddt).....	59
3.26.3. Etapa productiva	59
3.26.3.1. Número de frutos grandes (58, 65 ddt)	59
3.26.3.2. Número de frutos medianos por planta (58, 65 ddt).....	59
3.26.3.3. Número de frutos pequeños (58, 65 ddt).....	59
3.26.3.4. Número de frutos totales por planta (58, 65 ddt)	59
3.27. Rendimiento.....	59
3.27.1. Kilogramos por planta (Frutos extra grandes).....	59
3.27.2. Kilogramos por planta (Frutos grandes)	60
3.27.3. Kilogramos por planta (Frutos medianos)	60
3.27.4. Kilogramos por planta (Frutos pequeños)	60
3.27.5. Kilogramos totales por planta	60
3.27.6. Kilogramos por m² (Frutos extra grandes).....	60
3.27.7. Kilogramos por m² (Frutos grandes)	61
3.27.8. Kilogramos por m² (Frutos medianos).....	61
3.27.8. Kilogramos por m² (Frutos pequeños).....	61
3.27.9. Kilogramos totales por m².....	61
3.27.10. Kilogramos por hectárea (Frutos extra grandes).....	62
3.27.11. Kilogramos por hectárea (Frutos grandes)	62
3.27.12. Kilogramos por hectárea (Frutos medianos)	62
3.27.13. Kilogramos por hectárea (Frutos pequeños)	62
3.27.14. Kilogramos totales por hectárea	62
3.28. Calidad de cosecha.....	63

3.28.1. Peso del fruto	63
3.28.2. Diámetro ecuatorial	63
3.28.3. Diámetro polar	63
3.28.4. Firmeza del fruto	63
3.29. Temperaturas en el invernadero	64
3.30. Análisis estadístico.....	65
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	66
4.1. Etapa vegetativa.	66
4.1.1. Número de hojas verdaderas (06 ddt).	66
4.1.2. Altura de la planta (06 ddt).	67
4.1.3. Grosor del tallo (06 ddt).....	68
4.1.4. Número de hojas verdaderas (21 ddt).	69
4.1.5. Altura de la planta (21 ddt).	70
4.1.6. Grosor del tallo (21 ddt).....	71
4.2. Etapa reproductiva.....	72
4.2.1. Número de racimos por planta (36 ddt).	72
4.2.2. Número de flores en el primer racimo por planta (36 ddt).	73
4.2.3. Número de flores en el segundo racimo por planta (36 ddt).	74
4.2.4. Número de frutos cuajados en el primer racimo por planta (36 ddt).	75
4.2.5. Número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta (36 ddt).	76
4.2.6. Número de frutos cuajados por planta (36 ddt).	77
4.2.7. Número de racimos por planta (51 ddt).	78
4.2.8. Número de flores en el primer racimo por planta (51 ddt).	79
4.2.9. Número de flores en el segundo racimo por planta (51 ddt).	80
4.2.10. Número de flores en el tercer racimo por planta (51 ddt).	81
4.2.11. Número de flores en el cuarto racimo por planta (51 ddt).	82
4.2.12. Número de frutos cuajados en el primer racimo por planta (51 ddt).	83
4.2.13. Número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta (51 ddt).	84
4.2.14. Número de frutos cuajados en el tercer racimo por planta (51 ddt).	85
4.2.15. Número de frutos cuajados por planta (51 ddt).	86
4.3. Etapa productiva.	87
4.3.1. Número de frutos grandes por planta (58 ddt).	87
4.3.2. Número de frutos medianos por planta (58 ddt).	88

4.3.3. Número de frutos pequeños por planta (58 ddt).....	89
4.3.4. Número de frutos totales por planta (58 ddt).	90
4.3.5. Número de frutos grandes por planta (65 ddt).....	91
4.3.6. Número de frutos medianos por planta (65 ddt).....	92
4.3.7. Número de frutos pequeños por planta (65 ddt).....	93
4.3.8. Número de frutos totales por planta (58 ddt).	94
4.4. Rendimiento.....	95
4.4.1. Kilogramos por planta de frutos extra grandes en la primera cosecha	95
4.4.2. Kilogramos por planta de frutos extra grandes en la segunda cosecha ...	96
4.4.3. Kilogramos por planta de frutos extra grandes en la tercera cosecha	97
4.4.4. Kilogramos totales de frutos extra grandes por planta	98
4.4.5. Kilogramos por planta de frutos grandes en la primera cosecha.....	99
4.4.6. Kilogramos por planta de frutos grandes en la segunda cosecha.....	100
4.4.7. Kilogramos por planta de frutos grandes en la tercera cosecha	101
4.4.8. Kilogramos totales de frutos grandes por planta.....	102
4.4.9. Kilogramos por planta de frutos medianos en la primera cosecha	103
4.4.10. Kilogramos por planta de frutos medianos en la segunda cosecha.....	104
4.4.11. Kilogramos por planta de frutos medianos en la tercera cosecha.....	105
4.4.12. Kilogramos totales de frutos medianos por planta	106
4.4.13. Kilogramos por planta de frutos pequeños en la primera cosecha	107
4.4.14. Kilogramos por planta de frutos pequeños en la segunda cosecha	108
4.4.15. Kilogramos por planta de frutos pequeños en la tercera cosecha	109
4.4.16. Kilogramos totales de frutos pequeños por planta	110
4.4.17. Kilogramos totales de frutos por planta	111
4.4.18. Kilogramos por m ² de frutos extra grandes.....	112
4.4.19. Kilogramos por m ² de frutos grandes	113
4.4.20. Kilogramos por m ² de frutos medianos	114
4.4.21. Kilogramos por m ² de frutos pequeños	115
4.4.22. Kilogramos totales de frutos por m ²	116
4.4.23. Kilogramos por hectárea de frutos extra grandes	117
4.4.24. Kilogramos por hectárea de frutos grandes.....	118
4.4.25. Kilogramos por hectárea de frutos medianos.....	119
4.4.26. Kilogramos por hectárea de frutos medianos.....	120

4.4.22. Kilogramos totales de frutos por hectárea	121
4.5. Calidad de fruto.....	122
4.5.1. Peso de frutos extra grandes.....	122
4.5.2. Diámetro ecuatorial de frutos extra grandes	123
4.5.3. Diámetro polar de frutos extra grandes	124
4.5.4. Firmeza de frutos extra grandes	125
4.5.5. Sólidos solubles (°Brix) de frutos extra grandes	126
4.5.6. Peso de frutos grandes	127
4.5.7. Diámetro ecuatorial de frutos extra grandes	128
4.5.8. Diámetro polar de frutos extra grandes	129
4.5.9. Firmeza de frutos extra grandes	130
4.5.10. Sólidos solubles (°Brix) de frutos grandes	131
4.5.11. Peso de frutos medianos	132
4.5.12. Diámetro ecuatorial de frutos medianos	133
4.5.13. Diámetro polar de frutos medianos	134
4.5.14. Firmeza de frutos medianos.....	135
4.5.15. Sólidos solubles (°Brix) de frutos medianos.....	136
4.5.16. Peso de frutos pequeños.....	137
4.5.17. Diámetro ecuatorial de frutos pequeños	138
4.5.18. Diámetro polar de frutos pequeños	139
4.5.19. Firmeza de frutos pequeños	140
4.5.20. Sólidos solubles (°Brix) de frutos pequeños.....	141
4.6. Pérdidas de peso.....	142
4.6.1. Pérdidas de peso en temperatura en frío (4°C ± 0.2) y temperatura ambiente (29°C ± 2) para el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas).....	142
4.6.2. Pérdidas de peso en temperatura en frío (4°C ± 0.2) y temperatura ambiente (29°C ± 2) para el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas).....	143
4.6.3. Pérdidas de peso en temperatura en frío (4°C ± 0.2) y temperatura ambiente (29°C ± 2) para el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas).....	144
4.6.4. Pérdidas de peso en temperatura en frío (4°C ± 0.2) y temperatura ambiente (29°C ± 2) para el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas).....	145

4.6.5. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica).	146
4.6.6. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%).	147
4.6.7. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%).	148
V. CONCLUSIONES	149
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
VII. ANEXOS	158
7.1. Etapa vegetativa.	158
7.2. Etapa reproductiva.....	162
7.3. Etapa productiva.	172

Índice de Figuras

Figura 3.1. Localización de la región de la Comarca Lagunera en el estado de Coahuila y Durango. UAAAN UL. 2022.....	45
Figura 3.2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila. 2022.....	46
Figura 3.3. Localización del sitio experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (UAAAN-UL) en el Municipio de Torreón, Coahuila. 2022.....	47
Figura 3.4. Croquis de distribución de los tratamientos de estudio correspondientes en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN-UL, 2022.....	51
Figura 3.5. Croquis de distribución correspondiente a los tratamientos de Jitomate en el área experimental. UAAAN UL, 2022.	57
Figura 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.....	111
Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por m2 de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.....	116
Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por hectárea de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.....	121
Figura 4.4. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.	142
Figura 4.5. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.	143
Figura 4.6. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.	144
Figura 4.7. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.....	145
Figura 4.8. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica) en temperaturas ambiente y fría en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.	146
Figura 4.9. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.	147
Figura 4.10. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.	148

Índice de Cuadros

Cuadro 3.1. Porcentajes de los estiércoles solarizados y suelo agrícola con arena de río utilizados en los tratamientos de estudio en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero.	49
Cuadro 3.2. Cantidades de fertilizantes inorgánicos requeridos en una solución tipo Steiner en un fertirriego manual en el tratamiento de estudio (T5), en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN UL, 2022.	53
Cuadro 3.3. Descripción de los tratamientos de estudio a establecer en un invernadero. UAAAN UL. 2022.	56
Cuadro 3.4. Temperaturas encontradas desde el día 15/03/22 hasta el 31/05/22 en el interior del área del invernadero. UAAAN UL. 2022.	64
Cuadro 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	66
Cuadro 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	67
Cuadro 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	68
Cuadro 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	69
Cuadro 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	70
Cuadro 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	71
Cuadro 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	72
Cuadro 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el primer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	73
Cuadro 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el segundo racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	74
Cuadro 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el primer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	75
Cuadro 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el segundo racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	76
Cuadro 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	77
Cuadro 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	78
Cuadro 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el primer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	79
Cuadro 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el segundo racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	80
Cuadro 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el tercer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	81

Cuadro 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el cuarto racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	82
Cuadro 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el primer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	83
Cuadro 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el segundo racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	84
Cuadro 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el tercer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	85
Cuadro 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	86
Cuadro 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	87
Cuadro 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	88
Cuadro 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	89
Cuadro 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos totales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	90
Cuadro 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	91
Cuadro 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	92
Cuadro 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	93
Cuadro 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos totales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	94
Cuadro 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de fruto extra grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	95
Cuadro 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos extra grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	96
Cuadro 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos extra grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	97
Cuadro 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales de frutos extra grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	98
Cuadro 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	99
Cuadro 4.35. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	100
Cuadro 4.36. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	101
Cuadro 4.37. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	102
Cuadro 4.38. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	103

Cuadro 4.39. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.....	104
Cuadro 4.40. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.....	105
Cuadro 4.41. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.....	106
Cuadro 4.42. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.....	107
Cuadro 4.43. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.....	108
Cuadro 4.44. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.....	109
Cuadro 4.45. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales de frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	110
Cuadro 4.46. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por m2 de frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	112
Cuadro 4.47. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por m2 de frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	113
Cuadro 4.48. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por m2 de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	114
Cuadro 4.49. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por m2 de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	115
Cuadro 4.50. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por hectárea de frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	117
Cuadro 4.51. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por hectárea de frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	118
Cuadro 4.52. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por hectárea de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	119
Cuadro 4.53. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por hectárea de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	120
Cuadro 4.54. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable peso de frutos extra grandes en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	122
Cuadro 4.55. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro ecuatorial en frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	123
Cuadro 4.56. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro polar en frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	124
Cuadro 4.57. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza de frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	125
Cuadro 4.58. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix de frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	126
Cuadro 4.59. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable peso de frutos grandes en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	127
Cuadro 4.60. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro ecuatorial en frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	128

Cuadro 4.61. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro polar en frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	129
Cuadro 4.62. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza de frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	130
Cuadro 4.63. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix de frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	131
Cuadro 4.64. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable peso de frutos medianos en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	132
Cuadro 4.65. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro ecuatorial en frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	133
Cuadro 4.66. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro polar en frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	134
Cuadro 4.67. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	135
Cuadro 4.68. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	136
Cuadro 4.69. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable peso de frutos pequeños en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	137
Cuadro 4.70. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro ecuatorial en frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	138
Cuadro 4.71. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro polar en frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	139
Cuadro 4.72. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	140
Cuadro 4.73. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.	141

Índice de Anexo

Anexo 1 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022	158
Anexo 2A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022.....	158
Anexo 3 A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022..	158
Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022.	159
Anexo 5 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022 ...	159
Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022.	159
Anexo 7 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.	160
Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.	160
Anexo 9 A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.	160
Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.	161
Anexo 11 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.	161
Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022. ...	161
Anexo 13 A. Análisis de varianza para la variable número de racimos por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.....	162
Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	162
Anexo 15 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el primer racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.....	162
Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el primer racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.....	163
Anexo 17 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el segundo racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.....	163
Anexo 18 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el segundo racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.....	163
Anexo 19 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el primer racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	164
Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el primer racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.....	164
Anexo 21 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	164
Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022	165
Anexo 23 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.....	165

Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.....	165
Anexo 25 A. Análisis de varianza para la variable número de racimos por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	166
Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.	166
Anexo 27 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el primer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	166
Anexo 28 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el primer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	167
Anexo 29 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el segundo racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	167
Anexo 30 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el segundo racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	167
Anexo 31 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el tercer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	168
Anexo 32 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el tercer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	168
Anexo 33 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el cuarto racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	168
Anexo 34 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el cuarto racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	169
Anexo 35 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el primer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.	169
Anexo 36 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el primer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	169
Anexo 37 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.	170
Anexo 38 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.	170
Anexo 39 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el tercer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	170
Anexo 40 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el tercer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	171
Anexo 41 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.	171
Anexo 42 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.....	171
Anexo 43 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos grandes por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.....	172
Anexo 44 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.....	172
Anexo 45 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos medianos por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.	172

Anexo 46 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.....	173
Anexo 47 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos pequeños por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.	173
Anexo 48 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeños por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.....	173
Anexo 49 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022	174
Anexo 50 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.	174
Anexo 51 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos grandes por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.....	174
Anexo 52 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.....	175
Anexo 53 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos medianos por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.	175
Anexo 54 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.....	175
Anexo 55 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos pequeños por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.	176
Anexo 56 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeños por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.....	176
Anexo 57 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.	176
Anexo 58 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.	177
Anexo 59 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022	177
Anexo 60 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	177
Anexo 61 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	178
Anexo 62 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	178
Anexo 63 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022	178
Anexo 64 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.	179
Anexo 65 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos totales de frutos extra grandes por planta. UAAAN UL. 2022.	179
Anexo 66 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos totales de frutos extra grandes por planta. UAAAN UL. 2022.	179
Anexo 67 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	180

Anexo 68 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	180
Anexo 69 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.....	180
Anexo 70 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.....	181
Anexo 71 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	181
Anexo 72 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	181
Anexo 73 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos totales de frutos grandes por planta. UAAAN UL. 2022.....	182
Anexo 74 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos totales de frutos grandes por planta. UAAAN UL. 2022.....	182
Anexo 75 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	182
Anexo 76 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	183
Anexo 77 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.....	183
Anexo 78 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.....	183
Anexo 79 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	184
Anexo 80 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	184
Anexo 81 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos totales de frutos medianos por planta. UAAAN UL. 2022.....	184
Anexo 82 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos totales de frutos medianos por planta. UAAAN UL. 2022.....	185
Anexo 83 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	185
Anexo 84 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	185
Anexo 85 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.....	186
Anexo 86 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.....	186
Anexo 87 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	186
Anexo 88 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	187
Anexo 89 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos totales de frutos pequeños por planta. UAAAN UL. 2022.....	187

Anexo 90 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos totales de frutos pequeños por planta. UAAAN UL. 2022.....	187
Anexo 91 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m2 de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.....	188
Anexo 92 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m2 de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.	188
Anexo 93 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m2 de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.....	188
Anexo 94 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m2 de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.....	189
Anexo 95 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m2 de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.	189
Anexo 96 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m2 de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.....	189
Anexo 97 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m2 de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.	190
Anexo 98 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m2 de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.....	190
Anexo 99 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectarea de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.....	190
Anexo 100 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectarea de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.....	191
Anexo 101 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectarea de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.....	191
Anexo 102 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectarea de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.....	191
Anexo 103 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectarea de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.....	192
Anexo 104 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectarea de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.....	192
Anexo 105 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectarea de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.....	192
Anexo 106 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectarea de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.....	193
Anexo 107 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.	193
Anexo 108 A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.	193
Anexo 109 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.....	194
Anexo 110 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.....	194
Anexo 111 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.	194

Anexo 112 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.	195
Anexo 113 A. Análisis de varianza para la variable firmeza de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.....	195
Anexo 114 A. Cuadro de medias para la variable firmeza de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.	195
Anexo 115 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.....	196
Anexo 116 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.....	196
Anexo 117 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.	196
Anexo 118 A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.	197
Anexo 119 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.	197
Anexo 120 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.....	197
Anexo 121 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.....	198
Anexo 122 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.....	198
Anexo 123 A. Análisis de varianza para la variable firmeza de frutos grandes. UAAAN UL. 2022..	198
Anexo 124 A. Cuadro de medias para la variable firmeza de frutos grandes. UAAAN UL. 2022. ...	199
Anexo 125 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.	199
Anexo 126 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.	199
Anexo 127 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos medianos. UAAAN UL. 2022. ...	200
Anexo 128 A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.	200
Anexo 129 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.	200
Anexo 130 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.	201
Anexo 131 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.....	201
Anexo 132 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.....	201
Anexo 133 A. Análisis de varianza para la variable firmeza de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.	202
Anexo 134 A. Cuadro de medias para la variable firmeza de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.	202
Anexo 135 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.....	202
Anexo 136 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.....	203
Anexo 137 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022. ...	203

Anexo 138 A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.	203
Anexo 139 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.	204
Anexo 140 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.	204
Anexo 141 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.....	204
Anexo 142 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.....	205
Anexo 143 A. Análisis de varianza para la variable firmeza de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.	205
Anexo 144 A. Cuadro de medias para la variable firmeza de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.	205
Anexo 145 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.....	206
Anexo 146 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.....	206

I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una planta originaria de América y cultivada en todo el mundo por su fruto comestible. Por el hábito de crecimiento, carácter definido por el tipo de ramificaciones de las plantas, se reconocen dos grandes grupos de variedades, las de crecimiento indeterminado y las de crecimiento determinado (Perilla *et al.*, 2011).

El tomate (*S. lycopersicum* L.) es uno de los productos más consumidos tanto en fresco como procesado en todo el mundo. México es el décimo país productor con 3.3 millones de toneladas, con rendimientos de 35.9 t ha⁻¹ a campo abierto, 120.3 t ha⁻¹ en malla sombra y 175.1 t ha⁻¹ en condiciones de invernadero (González-Betancourt *et al.*, 2020).

La tecnología de producción protegida de hortaliza se reconoce hoy en día como una tecnología agrícola avanzada, que puede influir eficazmente en la producción de hortalizas frescas durante todo el año. En esta tecnología de casa de cultivo protegido para el crecimiento y desarrollo del cultivo del tomate, el cultivo necesita una adecuada nutrición y control fitosanitario, al cual estas labores que se realiza al cultivo en las diferentes fases fenológicas (Socarras *et al.*, 2018).

En las últimas décadas se ha retomado la importancia en el uso de las fuentes orgánicas debido al incremento de los costos de los fertilizantes químicos y al desequilibrio ambiental que estos ocasionan en los suelos, además, existe la necesidad de preservar la materia orgánica en los sistemas agrícolas (Boudet *et al.*, 2015).

Los abonos orgánicos resultan de la mezcla de los residuos de origen animal (estiércoles, plumas, cáscaras de huevos, entre otros), vegetal (residuos de cosechas, agroindustriales, las ventajas que presenta el uso de abonos orgánicos van más allá de la parte económica, estos permiten, además, el aporte de nutrientes para las plantas, incrementa la retención de humedad en los suelos, contribuyen en el mejoramiento de la calidad química, física y biológica de los suelos, que permite aumentar la fertilidad de los mismos y, por ende, su productividad (Ormeño, 2020).

Las micorrizas son una asociación simbiótica mutualista entre raíces de plantas superiores y ciertos grupos de hongos del suelo. Estos hongos dependen de la planta para el suministro de carbono, energía y de un nicho ecológico, a la que vez que entregan nutrimentos minerales (Blanco y Salas, 1997).

1.1. Objetivo

Evaluar seis abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en la respuesta productiva del Jitomate en invernadero en primavera.

1.2. Hipótesis

Ho= Los seis abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica no tendrán respuesta significativa en el Jitomate en invernadero en primavera.

Ha= Los seis abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica tendrán respuesta negativa en el Jitomate en invernadero en primavera.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia económica

2.1.1. Importancia económica mundial

De acuerdo con la información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción que se obtuvo en el año 2020 a nivel mundial fue de 186, 821,216 toneladas de tomates frescos, el continente de Asia cuenta con el 62.6% en la producción de tomate, seguido de América con el 13.1%, Europa con el 12.2%, África con el 11.9% y Oceanía con el 0.2%.

Los principales países productores de tomates frescos son China con una producción de 64,768,158 toneladas, seguido de la India con 20,573,000, Turquía con 13,204,015, Estados Unidos con 12,227,402, Egipto con 6,731,220, Italia con 6,247,910, Irán con 5,787,094, España con 4,312,900, México con 4,137,342 y Brasil con 3,753, 595 toneladas de producción de tomate. Durante el 2020 el tomate rojo fue el sexto producto más producido a nivel mundial (FAOSTAT, 2020).

2.1.2. Importancia nacional

De acuerdo con la información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, la producción de jitomate rojo saladette en invernadero a nivel nacional en el año 2020 fue de 1, 135,041.24 toneladas con un área cosechada de 6,034.25 hectáreas, los diez principales estados con mayor producción de jitomate son Puebla con 130,531.15 toneladas, Querétaro con 126,256.35, Morelos con 103,612.56, Oaxaca con 92,470.17, San Luis Potosí con 91,808.05, Zacatecas con 90,929.61, Michoacán con 76,646.17, Jalisco con 69,245.13, Guanajuato con 58,050.45 y México con 53,900.48 toneladas (SIAP, 2020).

En la producción orgánica en el cultivo de jitomate rojo a nivel nacional se encuentran los estados de Michoacán con un área sembrada de 21.67 hectáreas con un valor de producción de 5,637.88 toneladas y el estado de Coahuila con un área sembrada de 6 hectáreas con una producción de 678 toneladas (SIAP, 2020).

2.1.3. Importancia regional

Una de las actividades agrícolas, que ha ido en aumento en los últimos años en la Comarca Lagunera y que se ha consolidado de forma significativa es la producción de tomate en fresco con fines de exportación gracias a la implementación del Programa de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura. Existen alrededor de 15 unidades de producción, que en conjunto suman una superficie aproximada a las 900 hectáreas. La producción anual estimada de tomate en La Laguna durante el 2017 fue de 184,973.63 toneladas por hectárea (SADER, 2018).

2.2. Origen y clasificación taxonómica

El tomate es originario de la región Andina (Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú) existiendo en esta zona la mayor variabilidad genética y abundancia de tipo silvestres. A México se le ha considerado como el centro más importante de domesticación del tomate.

Actualmente ocupa un papel preponderante en la economía agrícola de algunos países y sigue siendo un producto esencial en la alimentación de varias regiones, cuyo consumo acredita un importante papel en la gastronomía (Fernández *et al.*, 2004).

Namesny (2004), menciona la clasificación taxonómica del tomate:

CLASE – Dicotiledóneas.

ORDEN – Solanales (Personatae).

FAMILIA – Solanaceae.

SUBFAMILIA – Solanoideae.

TRIBU – Solaneae.

GÉNERO – *Lycopersicon*.

ESPECIE – *esculentum*.

2.3. Descripción morfológica.

2.3.1. Raíz

El sistema radical del tomate consta de una raíz principal y gran cantidad de ramificaciones secundarias, en los primeros 20 cm de la capa de suelo se concentra el 70% de la biomasa radical. Las raíces en cultivos en sustratos, prácticamente carecen de pelos absorbentes y las raíces tienden a ser más bien gruesas y gran parte de estas se concentran en torno a la salida del emisor y en la parte baja de los contenedores (Castellanos, 2004).

2.3.2. Tallo

El tallo, al igual que en muchas plantas superiores, es una continuación de la raíz. Generalmente mide entre 2 y 4 centímetros en la base de la planta y es más delgado en la parte superior donde se están formando nuevas hojas y racimos florales. El tallo también está conformado por epidermis, que contiene pelos glandulares, corteza, cilindro vascular (xilema) y tejido medular (Escobar y Lee, 2009).

2.3.3. Hojas

Es pinnada y compuesta, presenta de siete a nueve foliolos peciolados que miden 4-60 mm x 3-40 mm, lobulados y con borde dentado, alternos, opuestos y, por lo general, de color verde, glanduloso-pubescente por el haz y ceniciento por el envés. Se encuentra recubierta de pelos glandulares y dispuestos en posición alternada sobre el tallo. La posición de las hojas en el tallo puede ser semierecta, horizontal o inclinada (López, 2016).

2.3.4. Flores

Las flores nacen en racimos en el tallo principal y en las ramas laterales. El número de racimos varía de 4 a 100 flores o más, dependiendo del tipo y de la variedad. Las flores individuales tienen un cáliz verde, una corola amarilla azufrada, cinco o más estambres y un solo pistilo supero. Las anteras que contienen el polen se encuentran unidas formando un tubo de cuello angosto que rodea y cubre el estilo y estigma; dicho arreglo asegura el mecanismo de autofecundación, ya que el polen se libera de la parte interior de las anteras (Solís, 2015).

2.3.5. Frutos

Los frutos del tomate son bayas carnosas con diferencias en forma (lisos, asurcado, aperado, entre otros) e intensidad de coloración rojiza, con cavidades o lóculos internos variables, en donde se desarrollan las semillas de forma reniforme y aplanadas. La forma, el tamaño y el peso de los frutos, depende de la variedad (Muñoz, 2004)

El fruto del tomate está constituido por un 94-95% de agua. El restante 5-6% es una mezcla compleja en la que predominan los constituyentes orgánicos, los cuales dan al fruto su sabor característico y su textura. El fruto tarda de 60 a 70 días

desde la anthesis (cuajamiento) hasta el momento de la cosecha (Escobar *et al.*, 2009).

2.3.6. Semilla

La semilla tiene forma lenticular con unas dimensiones aproximadas de 5 x 4 x 2 mm y está constituida por el embrión, el endospermo y la testa o cubierta seminal. El embrión cuyo desarrollo dará lugar a la planta adulta, está constituido, a su vez, por la yema apical, dos cotiledones, el hipocótilo y la radícula. El endospermo contiene los elementos nutritivos necesarios para el desarrollo inicial del embrión. La testa o cubierta seminal está constituida por un tejido duro e impermeable recubierto de pelos, que envuelve y protege el embrión y el endospermo (Chamarro, 2001).

2.4. Requerimientos climáticos

2.4.1. Luminosidad y/o radiación

La luminosidad en el cultivo de tomate cumple un rol importante, más allá del crecimiento vegetativo de la planta, ya que el tomate requiere al menos 6 horas diarias de luz directa para florecer. Estos valores reducidos pueden incidir de forma negativa sobre este proceso y la fecundación, sin embargo, estudios indican que el fotoperiodo no sería un factor crítico a diferencia de la intensidad de radiación, que si es muy alta se pueden producir golpes de sol, partiduras, coloración irregular, entre otros (Torres, 2017).

La radiación solar, influye en los procesos relacionados con la fotosíntesis, balance de agua y energía y en el crecimiento y desarrollo de las plantas. El control y manejo de la radiación solar en los invernaderos es una de las actividades más importantes en la agricultura protegida (Mendoza-Pérez *et al.*, 2020).

2.4.2. Temperatura

La temperatura media mensual óptima para su desarrollo varía entre 21 y 24°C, aunque se puede producir entre los 18 y 25°C. Cuando la temperatura media mensual sobrepasa los 27°C, las plantas de tomate no prosperan.

Cuando las temperaturas sobrepasan los 30°C, se ve afectada la fructificación. Asimismo, la temperatura nocturna puede ser determinante en el cuajado de frutos, pues debe ser suficientemente fresca (15 a 22°C). Las temperaturas inferiores a 12-15°C, también originan problemas en el desarrollo de la planta y pueden provocar frutos deformes. En general, con temperaturas superiores a 25°C e inferiores a 12°C la fecundación es defectuosa o nula. La planta detiene su crecimiento entre los 10°C y 12°C y sufre un congelamiento a -2°C (Escalona *et al.*, 2009).

2.4.3. Humedad relativa

La humedad relativa óptima para el cultivo de tomate oscila entre 65 - 70 %; dentro de este rango se favorece el desarrollo normal de la polinización, garantizando así una buena producción (Chemonics, 2008).

Una humedad relativa mayor a este rango, la planta es susceptible a enfermedades como el tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y la Botrytis (*Botrytis cinerea*), así como el daño fisiológico del fruto conocido como pudrición apical del fruto. En la etapa de crecimiento, una baja humedad relativa reduce el crecimiento de la planta y hay una transpiración elevada, en floración, una alta humedad relativa provoca falta de polinización-fecundación, afectando el rendimiento hasta en un 24% y por consiguiente hay baja calidad del fruto (Mondragón, 2005).

2.5. Requerimientos del suelo

El tomate no es una planta que requiera un buen suelo para crecer. Sin embargo, para una buena producción de frutos, es necesario favorecer un sistema de raíces ramificado que penetre hasta 60 cm de profundidad, para lo cual se requieren suelos con buena estructura, aireación y drenaje, de aquí la importancia de un suelo con alto contenido de materia orgánica. El tomate crece bien en suelos sueltos que van desde arenosos hasta las arcillas con textura fina, siempre y cuando que estén bien drenados y aireadas. Se recomiendan suelos limo-arcillosos, es decir, aquellos suelos con mucha arena, pero con suficiente limo y arcilla, capaces de retener humedad, sin llegar a anegarse, ya que las raíces no toleran el exceso de agua (Lesur, 2006).

Suelos con temperaturas entre los 15 y 25°C favorecen un óptimo establecimiento del cultivo después del trasplante (Escalona *et al.*, 2009).

2.5.1. pH del suelo

El tomate es moderadamente tolerante a la acidez del suelo, puede tolerar un pH de hasta 5.5, aunque el pH ideal del suelo para el cultivo es de 6.0 a 6.8. Niveles de pH menores de 5.5 pueden afectar la disponibilidad de algunos nutrimentos tales como el calcio, el fósforo, el magnesio y el molibdeno. La acidez marcada en el suelo podría ocasionar problemas de toxicidad de aluminio y manganeso (Martínez, 2007).

2.5.2. Conductividad eléctrica

El análisis de las sales solubles existentes en los suelos se realiza determinando la conductividad eléctrica, que corresponde a la capacidad que tiene una solución para conducir electricidad. En este sentido, mientras mayor sea la presencia de sales de un suelo, más alta será la conductividad eléctrica. Las sales

solubles que se presentan en los suelos en cantidades superiores al 0,1 % están formadas fundamentalmente por iones Na^{+1} , K^{+1} , Ca^{+2} y Mg^{+2} , los cuales se encuentran asociados principalmente con los aniones Cloruros (Cl^{-1}) y Sulfatos (SO_4^{-2}), y algunas veces con Nitratos (NO_3^{-}), Carbonatos (CO_3)² y Bicarbonatos (HCO_3^{-}). Los suelos con problemas salinos son fáciles de reconocer debido a que en su superficie forman costras blancas de sal que corresponden a cloruros o bicarbonatos (Escalona *et al.*, 2009).

El nivel máximo de salinidad del suelo para este cultivo es de 2.5 dS m^{-1} (de Siemens por metro). Un dS m^{-1} equivale a aproximadamente 640 ppm (mg L^{-1}) de sales. Con un aumento en la salinidad del suelo las raíces extraen con mayor dificultad el agua presente en el suelo.

2.6. Fertilidad del suelo

Los elementos esenciales para el desarrollo de las plantas son 16, todos ellos desempeñan funciones muy importantes en la vida de la planta y cuando están presentes en cantidades insuficientes, pueden producir en ella graves alteraciones y reducir notablemente el crecimiento. Existen tres elementos que son extraídos por lo general del aire en forma de Dióxido de Carbono (CO_2) que son el Carbono (C), Hidrogeno (H) y Oxigeno (O) Navarro, (2003).

Seis de los elementos esenciales se necesitan en cantidades moderadas, y también los obtienen las plantas del suelo. Tales elementos se denominan nutrientes primarios, y son Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Azufre (S) Magnesio (Mg) y Calcio (Ca), además, del suelo se obtienen otros elementos esenciales: Hierro (Fe), Boro (B), Manganeseo (Mn), Cloro (Cl), Cobre (Cu), Zinc (Zn)

y Molibdeno (Mo), las plantas utilizan estos nutrientes en cantidades pequeñas, lo que justifica el nombre de micronutrientes (DeVere, 1997).

2.6.1 Macronutrientes

2.6.1.1. Nitrógeno (N)

El nitrógeno es el elemento más crítico en el crecimiento de las plantas, es constituyente de las proteínas de la planta, la clorofila (pigmento verde importante para la fotosíntesis), los ácidos nucleicos y otras sustancias de la planta. Un suministro adecuado de nitrógeno produce paredes celulares más delgadas, originando plantas más delgadas y suculentas, significando plantas más grandes y por ende mayor producción (Donahue *et al.*, 1981).

El nitrógeno es un nutriente único, diferente a los otros elementos esenciales, puede ser utilizado por las plantas en forma de catión, amonio (NH_4^+) o en forma de anión, nitrato (NO_3^-). La planta absorbe el N a lo largo de todo el ciclo vegetativo y en determinados casos el consumo es más alto. (Guerrero, 1996).

2.6.1.2 Fosforo (P)

El P es un componente esencial de los vegetales, se encuentra en estado mineral, pero principalmente formando complejos orgánicos fosforados con lípidos, proteínas y glúcidos. El fosforo interviene activamente en la mayor parte de las reacciones bioquímicas complejas de la planta que son la base de la vida: respiración, síntesis y descomposición de glúcidos, síntesis de proteínas, actividad de las diastasas, entre otros. El papel fundamental del fosforo en las transferencias de energías ha sido bien comprobado, los iones fosfóricos son capaces de recibir energía luminosa captada por la clorofila y transportada a través de la planta (Gros y Domínguez, 1992).

2.6.1.3. Potasio (K)

El potasio es fácilmente absorbido por las raíces de las plantas en forma de ion potasio (K^{+1}) y este es retenido principalmente en el jugo celular, interviniendo en la regulación de la presión osmótica y en el mantenimiento en la turgencia de la planta, también interviene en los procesos indispensables de la fotosíntesis y de la respiración, así como en el transporte de los hidratos de carbono desde una parte a otra dentro de la misma planta. Además, tiene una gran movilidad para pasar del suelo a la planta y también para pasar de una parte a otra dentro de la misma planta (Simpson, 1991).

2.6.1.4. Calcio (Ca)

El Ca, es absorbido por las plantas en forma de ion calcio (Ca^{+2}), dado que es un nutriente estructural, forma parte esencial de todas las paredes y membranas y debe de estar presentes en la formación de nuevas células. Una vez que se deposita en los tejidos de las plantas, el Ca, no es re movilizado. En consecuencia, los tejidos jóvenes son los primeros en ser afectados cuando existen deficiencias de este nutriente (Guzmán, 1995).

Además, es esencial para activar los puntos de desarrollo especialmente las puntas de las raíces. Al mismo tiempo no se mueven libremente de las paredes más viejas a las más jóvenes de la planta. Esta esa la razón por la cual los síntomas de la deficiencia del Ca aparecen primero en los puntos de crecimiento (Ortiz y Ortiz, 1980).

2.6.1.5. Magnesio (Mg)

Es un nutriente esencial que es constituyente de la clorofila, protoclorofila, pectina y fitina. Además de ello ha de desempeñar toda una diversidad de funciones, ya que solo una pequeña fracción del magnesio total de la planta esta combinada

con las sustancias ya mencionadas, la mayor parte de este elemento esta disuelto en el grupo celular, pudiendo trasladarse fácilmente por la planta. Por este efecto de traslación, los síntomas de deficiencia se manifiestan primero en las hojas viejas, extendiéndose a las jóvenes y los primeros síntomas se revelan por el amarillamiento de los márgenes foliares, abarcando en principio los espacios intercostales, mientras que los nervios quedan verdes (López y López, 1985).

2.6.1.6. Azufre (S)

Las plantas absorben el azufre en forma de iones sulfato (SO_4)²⁻, forma parte de tres aminoácidos como son: cistina, metionina y cisteína; por lo tanto, es esencial para la síntesis de proteínas. Aunque el azufre no es un constituyente de la clorofila ayuda a la formación de esta sustancia y fomenta el desarrollo vegetativo de la planta (Guzmán, 1995).

2.7. Micronutrientes

2.7.1. Hierro (Fe)

Es un microelemento esencial, forma parte de citocromos, proteínas y participa en reacciones de óxido-reducción. En las hojas, casi todo el hierro se encuentra en los cloroplastos, donde juega un papel importante en la síntesis de proteínas cloroplásticas. El efecto más característico de la deficiencia de hierro es la incapacidad de las hojas jóvenes para sintetizar clorofila, tornándose cloróticas, y algunas veces de color blanco. El hierro es virtualmente inmóvil en la planta, quizás porque es precipitado como un óxido insoluble o en las formas de fosfatos férricos inorgánicos y orgánicos (Pereira *et al.*, 2011)

2.7.2. Manganese (Mn)

El manganeso es adsorbido por las plantas en forma de ion manganeso (Mn^{++}) y funciona como activador enzimático en los procesos de crecimiento. Asimismo, coopera con el hierro en la síntesis de clorofila, las concentraciones altas de manganeso podrían inducir la de deficiencia de hierro. Algunas de las deficiencias de manganeso consisten en: clorosis intervenal de las hojas jóvenes, cambio gradual de la coloración verde pálido de las hojas, observándose un color más oscuro junto a las venas (Guzmán, 2004).

2.7.3. Cobre (Cu)

El cobre es un catión divalente (Cu^{+2}) que junto con el hierro y el manganeso interviene en la síntesis de la clorofila. Se suministra en forma de quelatos en la solución fertilizante, hace parte de numerosas enzimas. Además, está involucrado en la biosíntesis de lignina y alcaloides y en la formación de sustancias melanóticas, que actúan como fitoalexinas inhibiendo la germinación de esporas y el crecimiento de hongos.

En las plantas deficientes de cobre se presenta marchitamiento en las hojas jóvenes, lo cual resulta de dificultades en el transporte del agua, debido a una insuficiente lignificación en las células del xilema. Es importante en la fotosíntesis, por lo que su deficiencia repercute en bajas tasas fotosintéticas y, por lo tanto, bajos niveles de carbohidratos (Guzmán y López, 2004).

2.7.4. Zinc (Zn)

Es absorbido por las raíces de las plantas como ion bivalente (Zn^{+2}). También es muy fácilmente absorbido por la epidermis foliar y por las ramas. Está implicado en las síntesis del triptófano, precursor clave de las auxinas. Estimula diversas actividades enzimáticas en los vegetales, el metabolismo del nitrógeno y la

pigmentación de pigmentos flavonoides y del ácido ascórbico. El cobre y el magnesio a menudo hacen sinergias con el zinc (Pereira *et al.*, 2011).

2.7.5. Boro (B)

Este elemento es básicamente transportado por el xilema, lo que implica que su distribución en las plantas está determinada principalmente por la transpiración ya que es un elemento poco móvil. Es esencial para la germinación de los granos de polen y el crecimiento del tubo polínico. Por otra parte, su deficiencia se observa en las yemas más jóvenes, las cuales se decoloran y pueden morir. Esto promueve la proliferación de brotes con entrenudos cortos, también puede ocurrir clorosis intervenal en las hojas maduras y caídas de yemas, flores y frutos en desarrollo (Guzmán y López, 2004).

2.7.6. Molibdeno (Mo)

El molibdeno es un componente esencial de dos enzimas mayores en plantas, la nitrogenasa y nitrato reductasa. El Mo es un elemento esencial para la respiración, así como para Nitratos reductasa, Como la función más importante del Mo en el metabolismo de la planta es la reducción de Nitratos (NO_3^-), la deficiencia de Mo se asemeja a la deficiencia de Nitrógeno, volviéndose primero cloróticas las hojas más maduras. En contraste a la deficiencia de Nitrógeno, sin embargo, los síntomas necróticos aparecen muy rápidamente en los márgenes de la hoja debido a la acumulación de nitratos. Las plantas deficientes en molibdeno tienen un crecimiento restringido, volviéndose sus hojas pálidas y eventualmente blancas (Mengel y Kirkby, 2000)

2.7.7. Cloro (Cl)

El cloro es el último elemento aceptado como esencial para la vida vegetal, el cloro es absorbido por la planta bajo la forma Cl^- , no solo por vía radicular, sino también por sus partes aéreas. Sus requerimientos fisiológicos son bajos, del orden de unas 5 ppm. Presenta gran movilidad y una vez absorbido emigra fácilmente hacia las partes en actividad fisiológica, el cloro tiende a favorecer la turgencia de la planta y a actuar como neutralizador de cationes (Navarro, 2003).

2.8. Requerimientos de agua de riego

Existen diversos sistemas de riego (gravedad, aspersion y goteo) y su uso depende de la disponibilidad de recursos, pendiente del terreno, textura de suelo, abastecimiento y de agua. Con cualquiera de los sistemas seleccionados, se debe evitar someter el cultivo a deficiencias o excesos de agua. Es importante la buena distribución del riego durante todo el ciclo del cultivo, principalmente antes de la formación de frutos (Chemonics, 2008).

2.8.1. Calidad de agua

La agricultura de riego depende de un adecuado suministro de agua de calidad utilizable, la cual se define por algunas de sus características químicas, físicas y biológicas. Uno de los factores más importantes en la producción intensiva de cultivos después de la disponibilidad del agua, es su calidad. Las características más importantes que determinan la calidad del agua para riego son: 1) la concentración total de sales solubles; 2) la concentración relativa de sodio con respecto a otros cationes; 3) la concentración de boro u otros elementos que puedan ser tóxicos y 4) bajo ciertas condiciones, la concentración de bicarbonatos con relación a la concentración de calcio más magnesio (Castellón *et al.*, 2015)

2.8.2. Conductividad eléctrica del agua

El cultivo es moderadamente sensible a la salinidad. El umbral promedio de salinidad de la zona radicular es de aproximadamente 2.5 dS m^{-1} . El rendimiento disminuye alrededor del 50 por ciento en CE de 8 dS m^{-1} a medida que aumenta la CE, y es nulo en CE de 13 dS m^{-1} en algunos estudios. El umbral de salinidad del agua de riego es alrededor de 3.5 dS m^{-1} en suelos arenosos, 2.0 dS/m en suelos francos y 1.2 dS m^{-1} en suelos arcillosos (FAO, 2014).

2.8.3. Salinidad

El cultivo del tomate en áreas con problemas de salinidad provoca en las plantas un sinnúmero de efectos fisiológicos, morfológicos y bioquímicos (Goycovic y Saavedra, 2007).

Las plantas de tomate que crecen en condiciones salinas, presentan disminución en la capacidad fotosintética, frutos de menor tamaño y peso, y alteraciones en la síntesis de proteínas por modificaciones en la expresión de genes, como consecuencia de los excesos de sal. Cuando se somete el cultivo de tomate a condiciones salinas, las plantas pueden alcanzar alturas menores, menor número de hojas y menor área foliar, presentan clorosis y necrosis principalmente en los bordes de las hojas (Saldaña *et al.*, 2017).

Los frutos se afectan adversamente en su rendimiento, pero positivamente en cuanto a algunos atributos organolépticos y/o de interés para la agroindustria, puesto que presentan un mayor contenido de compuestos solubles, sólidos totales, acidez titulable y carotenoides (Goycovic y Saavedra, 2007).

2.8.4. Consumo de agua

El tomate consume 400-800 mm de agua desde la emergencia/trasplante hasta la cosecha, dependiendo del clima, tipo de planta, suelo, riego y manejo de

cultivo. Es importante mantener niveles adecuados de humedad en el suelo al inicio del ciclo biológico, al momento del trasplante y desde la primera flor hasta que el cuajado completo del fruto. El uso máximo del agua es en promedio 4-7 mm/día durante el máximo período de crecimiento en un clima subhúmedo, pero puede llegar 8-9 mm/día en zonas más áridas (FAO, 2014).

2.9. Fertilización

El tomate requiere una alta disponibilidad de macronutrientes como N, P, K, Ca, Mg, S y micronutrientes como Fe, Mn, Cu, B y Zn. A partir del trasplante y hasta la floración, la relación de fertilización de Nitrógeno y Potasio debe ser 1:1. Al inicio del llenado del fruto la cantidad de Potasio (K) debe ser mayor (N/K 1:2 o 1:3) por su contribución en la maduración y el llenado de frutos (López, 2016).

El requerimiento de nutrientes minerales es grande para una alta producción. La aplicación de fertilizante puede ser hasta de 220-250 kg de N, 40-80 kg de P₂O₅, 300 kg de K₂O y 20-50 kg de MgO por hectárea para los cultivos con rendimientos cercanos a 100 ton ha⁻¹. Los tomates frescos para el mercado, con un rendimiento de más de 150 ton ha⁻¹, requieren hasta 300-600 kg de N, 150-300 kg de P₂O₅ y 600-1000 kg de K₂O por ha⁻¹ (FAO, 2014).

Los micronutrientes se aplican al follaje para que sean absorbidos por las hojas. Las fuentes de fertilizantes foliares son sales o quelatos y compuestos orgánicos. La nutrición foliar brinda una nutrición rápida y asegura altos rendimientos cuando la absorción de nutrientes del suelo es ineficiente o cuando el ciclo de cultivo es corto (López, 2016).

2.10. Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos, son el producto de la descomposición y transformación de materia vegetal o animal, como desechos domésticos, residuos de cosechas, residuos industriales y estiércoles. Estos desechos de origen animal, vegetal o mixto, se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. No solo aportan al suelo materiales nutritivos, sino que, además, influyen favorablemente en la estructura del suelo, modifican la población de microorganismos y favorecen la formación de humus que incrementa el intercambio catiónico (Salazar *et al.*, 2012).

2.10.1. Estiércol Bovino

Es un residuo orgánico que requiere de un manejo adecuado para prevenir efectos adversos al ambiente. El estiércol puede mejorar el desarrollo de los cultivos a través de dos efectos: 1) de manera directa como fuente de nutrientes disponibles y 2) de manera indirecta a través de mejorar las propiedades físicas del suelo. El contenido de nutrientes en el estiércol es muy variable y depende de la composición de las dietas y de manejo de los residuos en las unidades de producción. En el caso del Nitrógeno, el mayor contenido se observa en estiércoles frescos y conforme transcurre el tiempo de almacenamiento, el Nitrógeno se va perdiendo durante la descomposición de los residuos (Fortis *et al.*, 2011).

2.10.2. Vermicompost

Es un tipo de compost en la cual diversas lombrices de tierra, e.g., *Eiseniafetida*, *Eiseniaandrei*, *Lumbricusrubellus*, *Perionyxexcavatus*, transforman residuos orgánicos en subproductos estables. El Vermicompost se genera en el tubo

digestor de la lombriz, y de acuerdo al uso que se destine, se puede clasificar como: fertilizante orgánico, mejorador de suelo y medio de crecimiento para el desarrollo de especies vegetales bajo condiciones de invernadero (Fortis *et al.*, 2011).

2.10.3. Compost

Es la reunión de un conjunto de restos orgánicos que sufren un proceso de fermentación y da un producto de color marrón oscuro, con olor a humus. El compost permite una mayor estabilidad del Nitrógeno (N) en el suelo que el estiércol. Esto se debe a que, en general, para hacer compost se utilizan restos vegetales, por lo cual se agrega carbono aumentando la relación C/N respecto al estiércol. Un compost bien elaborado debe de tener una estructura suelta, floja, de color marrón negruzco, con olor a tierra o humus, ligeramente ácido, con una humedad alrededor de un 25%, con 15 a 2% de N en relación al peso seco, una relación C/N de 26-35/1 (Salazar *et al.*, 2012).

2.11. Micorrizas

La utilización de estos microorganismos resulta factible para cualquier sistema de producción agrícola debido a las funciones que realizan una vez que se asocian con las plantas; entre ellas encontramos: incremento en la absorción de nutrientes minerales y agua a partir de un aumento en el volumen de suelo explorado, mayor resistencia a las toxinas, incremento de la traslocación y solubilización de elementos esenciales, protección contra patógenos radicales, el aumento de la tolerancia ante condiciones abióticas adversas (sequía, salinidad, entre otros) Mujica *et al.*, (2014).

Los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA), presentes en cerca del 80% de los cultivos agrícolas, constituyen uno de los microorganismos del suelo que

deben ser considerados en el diseño de sistemas agrícolas sostenibles pues, además de ser componentes inseparables de los agroecosistemas donde tienen diferentes funciones en su asociación con las plantas, pueden constituir sustitutos biológicos de los fertilizantes minerales (Rodríguez, 2009).

Las micorrizas favorecen la absorción del fósforo en plantas que crecen sobre suelos ácidos o de baja a moderada fertilidad. 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), Garzón, (2016).

Tradicionalmente se reconocen cinco grupos de micorrizas basándose en criterios morfológicos, anatómicos y sistemáticos tanto de las plantas como de los hongos. Tales grupos son: ectomicorrizas, micorrizas de ericales, micorrizas de Orchidaceae, ectoendomicorrizas y micorrizas arbusculares también llamadas endomicorrizas. El tipo de asociación hongo-raíz más extendido en la naturaleza tal vez sea la llamada endomicorriza o micorriza arbuscular, formada por ciertos zigomicetos, los cuales colonizan intracelularmente la corteza de la raíz por medio de estructuras especializadas denominadas arbusculos (Aguilera *et al.*, 2007).

2.12. Principales plagas

2.12.1. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y *Trialeurodes vaporariorum* ocasiona daños directos, esto se debe a su alimentación a expensas de los nutrientes de la planta y a desórdenes fisiológicos, mientras que los indirectos se deben al crecimiento de hongos sobre la excreción de melaza por la mosca blanca y a la habilidad de transmitir virus (Cuéllar y Morales, 2006).

Ambas moscas blancas (*T. vaporariorum* y *B. tabaci*) son extremadamente polífagas, colonizan el envés de las hojas. Los adultos y huevos son comúnmente encontrados en el envés de hojas más jóvenes y los estadíos ninfales en las hojas un poco más viejas. Los huevos eclosionan y dan lugar al primer estadío ninfal que es móvil. El último estadío ninfal se lo conoce como pupa y es el más fácil de identificar. Las pupas de *B. tabaci* son ovaes de forma redondeada y de color amarillento mientras que las pupas de *T. vaporariorum* son ovaes achatadas, tienen generalmente filamentos cerosos y son de color blanco.

B. tabaci es vector de más de 100 virus de plantas diferentes de los géneros Begomovirus (*Geminiviridae*), Crinivirus (*Closteroviridae*) y Carlavirus o *Ipomovirus*. Los geminivirus más importantes son el Tomato Yellow Mosaic Virus (TYMV) y el Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV). La alimentación de las ninfas de *B. tabaci* puede inducir desórdenes fisiológicos tales como la madurez irregular en tomate (Polack, 2005).

2.12.2. Minador de la hoja (*Liriomyza spp*)

Liriomyza spp, llega a ocasionar daños considerables en el cultivo de jitomate, el minador de la hoja presenta metamorfosis completa: huevo, larva, pupa y adulto. Durante su primero y segundo estado larval se alimenta del mesófilo de la hoja, mientras que el tercero se alimenta de la parte superior de la hoja, dejando una huella como espiral o retorcida que al principio es transparente y luego se torna café, completa su desarrollo entre cinco y 12 días. Las larvas producen minas continuas en las hojas, las cuales son lineales e irregulares, de color blanquizco o verdoso, las hojas minadas son más susceptibles al daño por viento lo que ocasiona la defoliación completa del cultivo. Los daños ocasionados por larvas y hembras

adultas ocasionan problemas secundarios de estrés de las plantas, pérdida de humedad y quemaduras de los frutos por la falta de follaje (Garza, 2001).

2.12.3. Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)

Bactericera cockerelli Sule, es un insecto picador chupador de savia, hoy en día la paratrioza es considerada como el principal vector de fitoplasma en tomate, papa, chile y tomatillo. El insecto pasa por una metamorfosis hemimetábola: huevecillo, ninfa y adulto, tiene mejor adaptación en climas templados con veranos poco extremos, de subhúmedos a húmedos, los primeros tres estadios ninfales prosperan mejor con temperaturas de 20 a 29 °C y desde el cuarto estadio hasta adulto, prosperan mejor en temperaturas de 16 a 26 °C (Velasco y Arévalo, 2009).

Según Castellanos (2009), los daños directos son causados por las ninfas al alimentarse e inyectar las toxinas, las ninfas pueden llegar a matar a las plantas si se establecen antes de la floración. Las plantas se ven amarillentas y raquílicas, con merma el rendimiento y frutos pequeños de baja calidad comercial.

Los daños indirectos ocasionados por la paratrioza es principalmente la transmisión del fitoplasma, las plantas atacadas por fitoplasma tienen un crecimiento anormal y los primeros síntomas se observan en los puntos de crecimiento, estos tornan de un color amarillento a morado produciendo hojas pequeñas y enrolladas, las hojas desarrolladas se enrollan hacia arriba en forma de cuchara y son quebradizas.

Las prácticas de manejo son quizá las más efectivas para evitar daños al cultivo, antes de iniciar el nuevo ciclo de producción es necesario limpiar perfectamente el invernadero y quitar o destruir todos los residuos de plantas del ciclo anterior. Además, es conveniente revisar minuciosamente la estructura del

invernadero, los plásticos, ventilas y puertas para subsanar todas las aberturas por pequeñas que sean. Uno o dos días antes del trasplante realizar una nebulización dentro del invernadero con productos químicos como Piretrinas, Permetrinas y Cipermetrina, esto para eliminar a los adultos (Velasco y Arévalo, 2009).

2.12.4. Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Frankliniella occidentalis, es un insecto alado muy pequeño, su reproducción puede ser tanto sexual como asexual. Desde su aparición los adultos empiezan a colonizar las partes superiores de las plantas, teniendo gran apetencia por las flores y el polen de las mismas, del que se alimentan. El ciclo de vida de *F. occidentalis* depende en gran medida de la temperatura; el óptimo esta alrededor de 27 °C, la temperatura mínima de desarrollo es de 10 °C, siendo el estado larvario el más sensible. La humedad relativa tiene menor influencia sobre el desarrollo del trips, el óptimo oscila alrededor de 75% (Corrales y Arévalo, 2009).

2.12.5. Araña roja (*Tetranychus urticae*)

Tetranychus urticae, la importancia de esta plaga se ha incrementado en los últimos años como consecuencia de una mayor intensificación de los cultivos. El ciclo completo de la araña roja comprende cinco estados de desarrollo: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto; la reproducción es sexual. La araña roja coloniza sobre todo las hojas jóvenes, aunque en caso de ataques graves se encuentra distribuida sobre las hojas de toda la planta, los daños son ocasionados por las picaduras de los adultos, larvas y ninfas al alimentarse. Al clavar los estiletes absorben los jugos celulares y vacían las células de su contenido, el tejido afectado toma una coloración amarillenta que se torna marrón con el paso del tiempo (Garza, 2002).

2.12.6. Pulgones (*Aphis gossypii*)

Las principales especies que causan daños de importancia en el cultivo de tomate bajo invernadero en México son: *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Myzus persicae*. Los pulgones buscan brotes tiernos para su alimentación basándose en el color de las hojas. Sin embargo, cuando llegan a una hoja enferma, con un bajo contenido de nutricional en su savia, busca un nuevo lugar para alimentarse. El ciclo de vida de los pulgones está regulado por las condiciones climáticas. A 10 °C el ciclo dura veinticinco días, a 20 °C nueve y a 25 °C siete días (Castellanos, 2009).

Castellanos (2009), menciona que, al alimentarse las ninfas y los adultos atacan los brotes florales y foliares, de los que succiona la savia que circula por el floema gracias a su aparato bucal chupador. Como resultado las hojas se enrollan hacia abajo y se fruncen; posteriormente se marchitan y se decoloran. Estos síntomas causan la abscisión de los botones florales y reducen la calidad y la cantidad de fruta.

2.13. Enfermedades causadas por hongos

Se define enfermedad como una condición anormal de alteración del metabolismo de una planta. Una enfermedad siempre se manifiesta a través de síntomas: cambios en la apariencia o en el rendimiento. En muchos casos, también se observan signos que evidencian la presencia del parásito que está causando enfermedad, pueden afectar al crecimiento o desarrollo vegetal desde la siembra, trasplante o plantación hasta luego de la cosecha, y pueden ocasionar pérdidas importantes en el rendimiento y en la calidad en cualquiera de las etapas (Rivera y Wright, 2020).

2.13.1. Damping-off

Se llama Damping off a la enfermedad conocida como “mal de almaciguera”, causada por tres hongos patógenos de suelo que afectan una amplia gama de cultivos. Estos hongos son *Phytophthora*, *Pythium*, y *Rhizoctonia solani* (Medrano y Ortuño, 2007).

Según Obregón (2014), los síntomas de esta enfermedad son las siguientes:

- Pre-emergencia: muerte de semilla.
- Post-emergencia: pudrición a la base del tallo.
- Trasplante: provocan pudriciones de raíces, tallos descoloridos, marchitamiento y finalmente muerte de la planta.

El estado de plántula es el más susceptible a la infección, aunque si existen condiciones óptimas para el desarrollo de los hongos, los síntomas pueden aparecer en plantas maduras.

La mayoría de estos patógenos sobreviven largos periodos de tiempo en el suelo. Una alta humedad de suelo y temperaturas cálidas favorecen el desarrollo de la enfermedad. Para el control de esta enfermedad se puede utilizar la solarización, usar semillas tratadas con fungicidas, evitar riegos abundantes y aplicar fungicidas a base de Fosetil aluminio, Propamocarb, Mancozeb + Metalaxil, entre otros. Estas aplicaciones se deben de realizar a la base del cuello de la planta.

2.13.2. Podredumbre de la base del tallo (*Sclerotium rolfsii*)

El hongo *Sclerotium rolfsii*, causante de la enfermedad conocida como pudrición sureña, se manifiesta con síntomas de ahogamiento y pudrición de raíz, es uno de los principales problemas que ataca al jitomate. *S. rolfsii* crece, sobrevive, y ataca a las plantas en o cerca de la línea del suelo, antes de que el patógeno

penetra en los tejidos del huésped que produce una masa considerable de micelio en la superficie de la planta, un proceso que puede tardar de 2 a 10 días. *S. rolfsii* es capaz de sobrevivir y prosperar en un amplio rango de condiciones ambientales. El crecimiento del micelio se produce entre 25 y 35°C, pero los mayores niveles de infección se observan a temperaturas de 25-32°C y a pH de 4,8-7,3 (Cisneros, 2013).

2.13.3. Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

Es causado por *Phytophthora infestans*, común en zonas con temperaturas entre 15 y 22°C y evitar tener humedad relativa por encima del 90% dentro del invernadero. El patógeno, se transmite a través de semillas de tomate y puede sobrevivir en forma de micelio en otras plantas cultivadas o arvenses de la familia de las solanáceas, o en residuos de cosecha, que permanecen en el suelo. La infección en el fruto puede oscilar del 41 al 100% en los campos sin aplicación de fungicidas y del 12 al 65%, en parcelas protegidas con fungicidas sistémicos (Cardona-Piedrahita *et al.*, 2016).

En las hojas aparecen manchas acuosas oscuras color marrón grisáceo que se expanden rápidamente alcanzando tallos y peciolos, en la parte inferior de la hoja se puede formar una masa de micelio blanco de aspecto aterciopelado. El follaje se vuelve color marrón como si se hubiera quemado, la planta se marchita y muere. Los frutos verdes presentan un moteado irregular de aspecto aceitoso (Obregón, 2014).

El manejo que se debe de realizar es eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles. Para un

control químico se debe utilizar productos a base de Oxicloruro de Cobre, Folpet, Fosetil Aluminio, Mancozeb, Metalaxil, entre otros (Rossini *et al.*, 2010).

2.13.4. Marchitamiento por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*)

Causados por *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*, cuando este patógeno ataca plántulas ocasiona mal del talluelo, que es favorecido por la carencia de lignina en el tallo, lo que las hace más susceptibles, permitiendo que el patógeno alcance rápidamente los vasos del xilema, causando la destrucción y el colapso del tejido. Cuando el hongo ataca a plantas adultas, la enfermedad se conoce como marchitez vascular. Las plantas muestran amarillamiento, que comienza por las hojas bajas y, por lo general, mueren.

Una o varias ramas pueden mostrar síntomas; en ocasiones, las hojas presentan marchitez en los folíolos de un lado del pecíolo, mientras que los del lado opuesto se ven sanos. La marchitez del follaje es más notable después de la floración y cuajamiento de los frutos y durante los períodos más calurosos del día (Vásquez-Ramírez *et al.*, 2017).

Para el manejo de esta enfermedad se requiere utilizar cultivares resistentes, evitar riegos abundantes y mantener el pH 6.5 aproximadamente y utilizar fertilizantes a base de nitratos en lugar de nitrógeno amoniacal (Obregón, 2014).

2.13.5. Mancha gris de la hoja (*Stemphylium solani*)

La mancha gris de la hoja del tomate es una enfermedad de amplia distribución mundial, siendo considerada una de las enfermedades más destructivas del tomate. Las pérdidas causadas por esta patología son tales que, en algunos casos, cultivos enteros han sido destruidos en un corto periodo de tiempo, es

causada por tres especies del género *Stemphylium*: *Stemphylium botryosum*, *S. lycopersici* y *S. solani* (Ernesto, 2019).

Enfermedad que puede manifestarse varias veces en el mismo ciclo de cultivo (policíclica), cuyo agente causal sobrevive en restos de cosecha. Las condiciones ambientales para la ocurrencia son temperaturas de 25 a 28 °C y humedad relativa alta. La diseminación se produce por lluvias, viento y labores culturales. Los primeros síntomas se manifiestan en hojas jóvenes, tallos, tanto en plántulas como en plantas adultas. Las lesiones son pequeñas, de color castaño oscuro y borde desuniforme. Posteriormente estas lesiones se tornan claras en el centro y en determinadas condiciones, se desprenden dejando la hoja con múltiples perforaciones (Flores *et al.*, 2012).

Para el control de esta enfermedad es recomendable utilizar plántulas sanas y aumentar la ventilación dentro del invernadero y utilizar fungicidas como: Boscalid y Pyraclostrobin (Obregón, 2014).

2.13.6. Pudrición Gris (*Botrytis cinerea*)

Es causada por *Botrytis cinerea* es la principal enfermedad del cultivo de tomate, especialmente en invernaderos, que afecta diferentes partes aéreas de la planta. En flores causa atizonamiento y muerte. En hojas se caracteriza por presentar manchas cafés en V desde el borde de la hoja. También puede secar completamente las hojas donde se observa el crecimiento del micelio sobre el tejido afectado. En tallo y brotes, se presenta necrosis, atizonamiento y muerte del tejido, en frutos se pueden presentar zonas acuosas en frutos verdes como también pudrición en frutos maduros causando pérdidas de producción importante (Sepúlveda, 2018).

Las estrategias de manejo se han enfocado en la aplicación de fungicidas, su utilización es cada vez menos recomendable y restringida. Además, regular la temperatura y humedad dentro del invernadero, evitar altas densidades de plantaciones para tener buena ventilación y facilitar el secado del follaje después de una lluvia o rocío, evitar dosis altas de nitrógeno que producen tejidos más succulentos, lo que facilita el ataque del hongo y su posterior colonización. En relación al control biológico, existen productos a base del hongo *Trichoderma* y la bacteria *Bacillus subtilis*, que pueden ser aplicados en primavera (Belesansky *et al.*, 2019).

2.13.7. Moho de la hoja (*Passalora fulva*)

Causada por el hongo *Passalora fulva*, es una enfermedad común y destructiva en cultivos de tomate, cuando éstos crecen bajo condiciones de alta humedad relativa, afectando a cultivos bajo invernadero y ocasionalmente a cielo abierto.

Los síntomas iniciales de la enfermedad ocurren una semana después de la infección. Los conidios de *P. fulva* se adhieren al envés de la hoja, germinando y penetrando a través de las aperturas estomáticas, por lo que comienzan a presentarse manchas con apariencia blanquecina, tornándose cafés después de la esporulación del hongo. Debido a la obstrucción de los estomas, las hojas pueden presentar enrollamiento, clorosis y defoliación. En infecciones severas estos síntomas se presentan sobre tallos, peciolas y frutos ocasionando la muerte del hospedante (SENASICA, 2019).

2.13.8. Tizón temprano (*Alternaria solani*)

Causado por el hongo *Alternaria solani*, es una de las enfermedades más importantes del tomate a nivel mundial. La enfermedad afecta todos los órganos aéreos del cultivo, y en ataques severos puede producirse la defoliación total. Por esta razón se reduce considerablemente el área verde de la planta, y como consecuencia la disminución de los rendimientos puede alcanzar desde un 50 hasta un 80 %.

Se suele considerar como una enfermedad típica de tejidos senescentes, aun cuando se pueden producir infecciones en tejidos más juveniles. Esta enfermedad producirá mayores pérdidas cuando se presente después de floración. En hojas los primeros síntomas se observan en la parte basal de las plantas, en las hojas más viejas. Las lesiones ascienden gradualmente en la planta hacia las hojas superiores. El síntoma característico son manchas circulares de color café a marrón, rodeadas por una zona angosta de un color verde pálido a amarillo que no sobrepasa las venas de las hojas (Acuña y Cádiz, 2011)

El hongo sobrevive en los restos vegetales, en temperaturas cálidas (24-29°C). En humedades relativas altas y agua libre sobre las hojas aceleran la germinación de conidios y favorecen el desarrollo de la enfermedad. Para el manejo de la enfermedad según Obregón (2014), se debe de eliminar los restos del cultivo, hojas afectadas, ventilar el invernadero para disminuir la humedad relativa y aplicar fungicidas.

2.13.9. Oídio-Cenicilla (*Leveillula taurica*)

El agente causal del Oídio está identificado como *Leveillula taurica*. Los síntomas de esta enfermedad se pueden apreciar en toda la parte vegetativa de la

planta y se caracteriza por presentar manchas irregulares de color verde amarillentas, parcialmente necrosadas en las hojas. Las manchas se cubren con micelio de color blanquecino que puede extenderse por ambas caras de las hojas, como también tallos y peciolo. Cuando hay ataques severos en la planta, el hongo la cubre completamente, causando defoliación y necrosis. En ataques severos de la enfermedad el tejido foliar se marchita, hay reducción del crecimiento y pérdida de rendimiento cuando los frutos son expuestos al sol (Torres, 2017)

Las semillas (esporas) de este hongo son transportadas por el viento o por los trabajadores y sus herramientas. La alta humedad relativa favorece el desarrollo de la enfermedad mientras que el agua libre del riego por aspersión o microaspersión la inhibe. Las temperaturas moderadas favorecen la infección mientras que las temperaturas más altas aceleran la muerte de las hojas infectadas (Bustamante *et al.*, 2013).

2.14. Enfermedades causadas por bacterias.

2.14.1. Cancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis*)

Cuyo agente causal es *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*.

Esta enfermedad es específica para esta especie, siendo de especial importancia en producción forzada bajo invernadero, debido a la eficiente diseminación mecánica del agente causal. Inicialmente las plantas infectadas muestran clorosis y amarillamiento unilateral, con presencia de estrías y pequeños canchales en los tallos, posteriormente estas se marchitan. La temperatura óptima para el desarrollo de la bacteria causante de esta enfermedad es 26°C. Sin embargo, presenta un rango dentro del cual se puede desarrollar que va desde los 2°C y 34°C. Esto nos indica su adaptación a una diversidad de condiciones (Sandoval, 2004).

Sandoval (2004), menciona que es recomendable antes de iniciar el cultivo, cuando la producción se realiza en invernaderos o algún lugar cerrado, desinfectar con hipoclorito de sodio al 2%, los postes, vigas y cualquier estructura que pueda ser reservorio del patógeno. En cuanto a control químico, se puede recurrir a aplicaciones preventivas de productos cúpricos como Oxiclورو de Cobre, Óxido de Cobre o Hidróxido de Cobre. Una vez que el problema está presente, estas ayudaran a reducir la velocidad de diseminación de la enfermedad.

2.14.2. Peca Bacteriana (*Pseudomonas syringae*)

Pseudomonas syringae pv. *tomato*, esta enfermedad es favorecida por temperaturas bajas y condiciones de humedad altas los principales daños ocurren cuando las plantas presentan abundante follaje (generalmente en plantas adultas) y con poca aireación entre plantas. Bajo condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad (presencia de precipitación), la incidencia puede ser superior al 50 % (Gómez *et al.*, 2011).

Según Gómez *et al.*, (2011), las lesiones que se forman en los folíolos presentan una coloración entre castaño oscuro y negra. Las lesiones se extienden por toda la hoja, pero es más notable en el envés que en el haz, pueden unirse llegando a producir necrosis en grandes porciones del tejido. Los tallos, peciolo, pedúnculos, pedicelos y sépalos son igualmente afectados; en estas zonas de la planta las lesiones tienen forma oval a elongada.

Para el control de la enfermedad se recomienda tratar la semilla, no regar por aspersión, eliminar las malezas y los restos de cosecha, y aplicar productos químicos (bactericidas) Cedeño *et al.*, (2019).

2.14.3. Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris*)

La mancha bacteriana del tomate (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*) es una de las enfermedades foliares más importantes del cultivo de tomate, la cual se disemina rápidamente en el invernadero si no se tienen los cuidados necesarios para su manejo (Maeso, 2016).

Afecta, hojas, tallos, ramilletes florales produciendo manchas grasientas oscuras que se aprecian con luz transmitida. El daño principal lo produce en frutos verdes con manchas de aspecto sarnoso de escasos milímetros los que al crecer sufren deformaciones. Los frutos maduros tienen mayor acidez motivo por el cual no son susceptibles al ataque. Favorecen su diseminación y penetración, tiempo húmedo, salpicadura de lluvias, heridas de insectos, vientos con arena, entre otros (Alberto, 2019).

Para un buen control:

- Es importante el uso de semillas y trasplantes sin enfermedades para el control temprano de la mancha bacteriana.
- Rociar cobre puede brindar niveles moderados de protección.
- Cuando se presenten manchas bacterianas, evitar el uso de riego desde arriba.
- La rotación de cultivos no hospederos y el control de las hierbas y plantas silvestres son buenas medidas preventivas.

- Buenas prácticas de saneamiento, que incluyen limpiar el equipo usado en campos enfermos y arar los restos de las plantas inmediatamente después de la cosecha, pueden ayudar a reducir las pérdidas por esta enfermedad.

2.14.4. Necrosis de la Medula del Tomate (*Pseudomonas corrugata*)

Se han descrito a varias bacterias del género *Pseudomonas* (*P. corrugata*, *P. mediterranea*, *P. viridiflava*, entre otras) como las causantes de la necrosis de la médula del tomate. Esta bacteriosis es transmitida por el agua de riego, ya que la bacteria se conserva en el suelo, las grandes diferencias de temperatura entre el día y la noche predisponen al cultivo a la enfermedad (Aguilar, 2015).

Las plantas presentan marchitamiento, fundamentalmente en las horas más cálidas del día y resaltan por la coloración amarillenta de sus hojas basales. Al avanzar la enfermedad aparecen en porciones del tallo, pedúnculos y pecíolos, lesiones externas superficiales de color marrón oscuro-negruzco y de forma irregular. Si se cortan los tallos de plantas enfermas, la médula y los vasos presentan color marrón; estos desórdenes internos generalmente están asociados externamente con el agrietamiento y la presencia de raíces adventicias (Maeso y Silvera, 2019).

El control de la necrosis de la médula del tomate presenta dificultades debido a que el patógeno se sitúa en tejidos internos poco accesibles a la acción de antibióticos. Las recomendaciones para el manejo de la enfermedad restringen a la adopción de prácticas culturales tendientes a reducir la dispersión del patógeno y la susceptibilidad del hospedante (Aguilar, 2015).

2.14.5. Marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

La marchitez bacteriana causada por *Ralstonia* (*Pseudomonas*) *solanacearum*, es una de las enfermedades bacterianas más destructivas y de gran importancia económica, ya que afecta muchos cultivos (tomate, papa, tabaco, etc.) Hernández y Bustamante, (2001).

Los síntomas se presentan como un marchitamiento repentino de las hojas jóvenes (ápice de la planta) normalmente en el momento más caluroso del día. Si las condiciones ambientales son favorables para el patógeno la planta entera se marchita rápidamente manteniendo el color verde, al cabo de dos o tres días la planta muere, sobre los tallos de las plantas infectadas pueden aparecer raíces adventicias, indicando alguna anomalía. En el interior del tallo el sistema vascular toma una coloración marrón oscura (Obregón, 2014).

Obregón (2014), menciona que la bacteria sobrevive en el suelo durante largos periodos de tiempo en ausencia de plantas huéspedes, el desarrollo de la enfermedad se ve favorecida por temperaturas altas (óptima 30-35°C) y suelos húmedos. Esta enfermedad es difícil de combatir en suelos infectados.

El control que se debe de realizar son las siguientes:

- Solarizar, este método de desinfección del suelo es el más eficaz para el control del marchitamiento bacteriano.
- Retirar las plantas enfermas, evitando así la diseminación de la bacteria por el agua de riego.
- Declarar los focos de infección en cuarentena y evitar el movimiento de suelo.

2.14.6. Podredumbre blanda bacteriana (*Erwinia carotovora*)

Esta pudrición es producida por la bacteria *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*.

Generalmente la infección se inicia en áreas adyacentes o asociadas con heridas o aperturas naturales en la fruta. Esta bacteria puede afectar los tallos, pecíolos y pedicelos produciendo un cancro de apariencia acuosa color verde oscuro a negro. Los síntomas iniciales en la fruta son pequeñas lesiones de apariencia acuosa, arrugadas, hundidas y usualmente con una leve decoloración en la superficie afectada. A medida que la enfermedad progresa, se puede observar pudrición rápida y la epidermis de la fruta se puede arrugar y romper liberando el fluido bacteriano infeccioso (Rosa, 2007).

Las condiciones favorables para la enfermedad son: excesiva humedad y temperaturas relativamente bajas (10°C) en suelo. En cosecha favorecen la enfermedad temperaturas elevadas y alto porcentaje de humedad relativa.

Para obtener un buen manejo de la enfermedad es fundamental efectuar una cosecha cuidadosa, eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles, controlar eficientemente las poblaciones de insectos. Para un control químico es importante utilizar ingredientes activos como Sulfato de Cobre, Kasugamicina, Sulfato de Estreptomicina y Oxitetraciclina (Rossini *et al.*, 2010).

2.15. Nematodos (*Meloidogyne incognita*)

Meloidogyne incognita (Kofoid y White), este nematodo forma nódulos en la raíz. Se encuentra distribuido en muchos tipos de suelos, pero produce las pérdidas mayores en suelos arenosos y calientes. Es de los problemas principales que

afectan la producción de tomate y otros cultivos en los invernaderos. Los nematodos son parásitos obligados, polífagos que se encuentran generalmente en zonas de clima templado. Son endoparásitos sedentarios, ya que las hembras y las larvas pasan la mayor parte de sus vidas inmóviles en el interior de las raíces (Bernal, 2010).

La producción de tomate puede verse seriamente afectada por el ataque de nematodos. Estos son organismos microscópicos parecidos a gusanos que habitan en el suelo y se alimentan de las raíces de la planta. Estos organismos ocasionan síntomas diversos tanto en la parte aérea de la planta como en la subterránea. Algunos de los síntomas se pueden confundir con deficiencia de nutrientes o agua. Se puede observar clorosis, marchitez, enanismo, falta de vigor y reducción en el tamaño y la calidad de la fruta, todo lo cual conduce a un pobre rendimiento del cultivo. Las plantas afectadas por nematodos pueden mostrar un sistema radical pobremente desarrollado y agallas o nódulos que varían en tamaño y cantidad de acuerdo a los niveles poblacionales presentes (Vicente, 2007).

2.16. Sistemas de producción

2.16.1. Producción a campo abierto

El crecimiento del tomate es determinado, las variedades tienen forma de arbusto; las ramas laterales son de crecimiento limitado y la producción se obtiene en un periodo relativamente corto. Esta característica es muy importante porque permite concentrar la cosecha en un periodo determinado según sea la necesidad del mercado, las variedades de tomate rojo de crecimiento determinado inician su floración entre los 55 a 60 días después de ser sembrados. También es importante seleccionar el material para una región específica, de acuerdo con el tiempo de

maduración, en la actualidad se conocen tres tipos de maduración (días después del trasplante): Precoz (65-80 días), intermedio (75-90 días) y tardío (85-100 días) Rodríguez *et al.*, (2006).

2.16.2. Producción en malla sombra

El uso de las mallas sombra en la producción agrícola se basa principalmente en la necesidad de una mayor área de ventilación, lo que derivó en la sustitución de la cubierta plástica por una cubierta porosa. El sombreado permite que las plantas crezcan en mejores condiciones, mejorando así la calidad y rendimiento de los cultivos. Las mallas ofrecen protección contra insectos, viento, arena, granizo y heladas de baja intensidad, aumentando la probabilidad de mayores rendimientos y mejor calidad de frutos.

Algunas de las ventajas son las siguientes: Precocidad en la obtención de frutos, aumento en el rendimiento (3 a 4 veces más que en campo abierto), calidad de las cosechas (frutos limpios, sanos y uniformes), alta eficiencia en el uso del agua y de los fertilizantes, posibilidades de acceder al mercado de exportación, obtención de altas relaciones beneficio/costo, mejor control de plagas y enfermedades y posibilidad de obtener más de un ciclo de cultivo al año (Jasso *et al.*, 2012).

2.16.3. Producción en invernadero

Según Rodríguez *et al.*, (2006), el sistema de producción de tomate es indeterminado, el tallo producido a partir de la penúltima yema empuja a la inflorescencia terminal hacia afuera, de tal manera que el tallo lateral parece continuación del tallo principal que le dio origen. Estos cultivares son ideales para la producción en invernadero, además, son las que se recomiendan para los sistemas hidropónicos intensivos.

2.17. Manejo del cultivo

2.17.1. Preparación del terreno

2.17.1.1. Barbecho

El barbecho se puede realizar con éxito mediante el uso del implemento denominado “multiarado”, implemento que forma parte de la labranza de conservación, La realización del barbecho con multiarado ofrece algunas ventajas importantes: 1) contribuye a mantener la estructura del suelo, 2) conserva la humedad, 3) la preparación del suelo se realiza con mayor rapidez y 4) el costo es menor que cuando el barbecho se realiza con arado de discos (Jasso *et al.*, 2012).

2.17.1.2. Rastreo

Esta práctica tiene como objeto pulverizar los terrones que han quedado después de haber realizado el barbecho, debe realizarse cuando el suelo tenga humedad que permita que los terrones se desmenucen. Dependiendo de la textura del suelo y de las condiciones de humedad del mismo, es conveniente realizar dos pasos de rastra para formar una buena cama de trasplante de al menos 10 cm de tierra mullida (Jasso *et al.*, 2012).

2.17.1.3. Bordeo

Consiste en formar las camas donde se trasplantarán las pequeñas plántulas de jitomate, es conveniente levantar las camas de 25 a 40 cm de altura. El encamado contribuye a mejorar el drenaje y la aireación del suelo para un buen desarrollo de las raíces de la planta (Jasso *et al.*, 2012).

2.17.1.4. Trasplante

El trasplante se lleva a cabo cuando las plántulas alcanzan una altura de 10 a 12 cm y sus tallos tienen más de 0.5 cm de diámetro, esto ocurre de 30 a 35 días

después de haberse realizado la siembra, dependiendo de las condiciones climáticas y manejo (Jasso *et al.*, 2012).

2.17.2. Siembras directas

La siembra directa requiere menos labor, es menos costosa y establece el plantío completo de una manera rápida y uniforme, aunque la emergencia de las plantas no es tan grande y cuidada como la del semillero. La preparación del terreno definitivo, suelto, mullido y nivelado se realiza antes de la siembra directa, se recomienda que las siembras inmediatas hayan sido gramíneas (maíz o sorgo) o leguminosas (frijol o soya) puesto que la rotación de cultivos ayuda a prevenir el ataque de plagas y enfermedades (Lesur, 2006).

2.17.3. Densidad de siembra

Escobar y Lee (2009), mencionan que existen básicamente dos formas para ubicar las plantas dentro del invernadero. La primera es mediante surcos individuales en donde se dejan distancias entre surcos que varían entre 1,0 y 1,4 m. Las distancias entre plantas a lo largo de los surcos pueden ir de 30 a 50 cm, según la variedad seleccionada. La segunda es el trasplante en surcos dobles en donde se hacen camas en las cuales se dejan de 50 a 60 cm entre los dos surcos de la cama y de 40 a 50 cm entre plantas a lo largo del surco. La distancia entre los centros de las camas varía entre 1,40 y 1,60 m, dejando, por tanto, caminos de 0,8 a 1,0 m de ancho.

2.18. Prácticas culturales

2.18.1. Poda de formación

Mediante esta poda se decide el número de tallos que va a tener la planta. Lo aconsejable para variedades de crecimiento indeterminado es la poda a un solo tallo, ya que la planta es más vigorosa y se facilita su tutorado y manejo. En caso

de que se tome la decisión de dejar dos tallos en la planta, se deben escoger los dos tallos más vigorosos. El tallo más vigoroso es el principal y el segundo tallo es aquél que aparece inmediatamente por debajo de la primera inflorescencia (Escobar y Lee, 2009).

2.18.2. Poda de yemas axilares y/o chupones

El tomate presenta la peculiaridad de que en cada yema axilar emite un brote. El vigor del brote siempre es diferente, es decir, el brote que se localiza justo por debajo de la primera inflorescencia es más vigoroso que los que están en la parte inferior o superior del mismo. Se sugiere eliminar estos brotes cuando presentan una longitud de aproximadamente 5 cm para evitar una pérdida de energía y de igual forma para no producir una herida considerable, ya que facilitaría la instalación de enfermedades producidas por hongos y/o bacterias. Esta labor se realiza con más frecuencia durante el desarrollo vegetativo de la planta y con condiciones climatológicas favorables para el cultivo (Namesny, 2004).

2.18.3. Deshojado

Cuando el cultivo se tiene en modalidad de gancho y descuelgue o entutorado alto, es recomendable la eliminación de hojas senescentes, esta labor facilita la aireación de la parte baja de la planta, rompiendo los microclimas que se pueden formar en torno a los frutos más bajos de la misma y facilita la entrada de la luz, la cual ayuda a mejorar el color de los mismos. Durante el periodo de baja luminosidad y bajas temperaturas, esta labor debe de realizarse a primera hora para

dar oportunidad a que la herida se deseque en el transcurso del día y evitar riesgos de enfermedades (Namesny, 2004).

2.18.4. Despunte apical

Esta práctica consiste en eliminar la yema terminal en las plantas para que no exista más crecimiento de la planta, es conveniente dejar de dos a tres hojas arriba del último racimo. La finalidad es manejar el número de racimos y la duración del ciclo, pero sobre todo para controlar los ciclos de producción y planear los siguientes. Se realiza una vez que se ha definido el número de racimos por planta, que se pretende cosechar (Jasso *et al.*, 2012).

2.18.5. Tutorado

El tutorado consiste en guiar verticalmente las plantas a lo largo de una cuerda de plástico o de tela que va desde la base de la planta (tercera o cuarta hoja) hasta un alambre ubicado directamente sobre las plantas a 2,5 a 3,0 metros de altura y tendido en el mismo sentido del surco. Para sostener la planta a lo largo de la cuerda se pueden usar abrazaderas de plástico, las cuales se anillan al tallo por debajo del pecíolo de una hoja completamente desarrollada y resistente. También se puede tutorar la planta enrollándola a la cuerda, en el sentido de las manecillas del reloj, cada 2 o 3 hojas o una vuelta por cada racimo. Es importante enfatizar que durante el enrollado la parte superior de la planta (la cabeza) debe quedar libre para permitir una expansión normal de las hojas (Escobar y Lee, 2009).

2.19. Polinización

Para que ocurra una buena fecundación (cuajado) de frutos se necesita que la temperatura nocturna sea menos que la diurna, en aproximadamente 6°C. La temperatura nocturna debe oscilar entre el rango de los 13-26°, para la mayoría de las variedades, porque si la temperatura interna del fruto es mayor de 30°C, se

inhibe la síntesis de licopeno y se producen frutos con maduración y coloración desigual. El método más eficiente para polinizar tomates en grandes invernaderos es con el uso de abejas, para invernaderos pequeños se ha diseñado un sistema mecánico eficiente para tal fin (Timer). Esto se realiza tres veces en la mañana, a las 10 a.m., a las 11 a.m. y a las 13:00 h durante 1 minuto por evento, ya que entre las 10 y 13 horas del día el polen está más activo (Rodríguez *et al.*, 2006).

2.20. Cosecha

El inicio de la fructificación de las variedades indeterminadas ocurre entre los 70 a 80 días. La primera cosecha se realiza entre los 85 a 90 días después de la siembra, dependiendo de la variedad y clima. Debe de iniciarse cuando los frutos principian a cambiar de su color verde característico a rojo pálido; por ser muy firmes, se minimiza el daño por manejo, es usual realizar una preselección para clasificar los frutos en material de primera calidad, de segunda y de tercera. La cosecha se efectúa cada tres o cuatro días según la velocidad de maduración de los frutos, el número de cortes depende del manejo dado al cultivo y de las condiciones climáticas durante su ciclo de cultivo (Rodríguez *et al.*, 2006).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

La Comarca Lagunera, región ubicada en el centro-norte de México, en el suroeste de Coahuila y el noreste de Durango. Es una zona que se caracteriza por sus limitados recursos hídricos y por su clima seco, muy caluroso en verano, pues alcanza hasta 45.3° grados centígrados, y frío en invierno, con temperaturas que oscilan entre los 8° y 0°. Se encuentra ubicada a 102°03'09" y 104°46'12" de Longitud Oeste y, los paralelos 24°22'21" y 26°52'54" Latitud Norte. Su altura sobre el nivel del mar es de 1,119 metros. **(Figura 3.1).**



Figura 3.1. Localización de la región de la Comarca Lagunera en el estado de Coahuila y Durango. UAAAN UL. 2022.

3.2. Localización del sitio de estudio.

En el estado de Coahuila se encuentra ubicado el municipio de Torreón, ahí se sitúa la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna entre las coordenadas $25^{\circ} 33' 18.8''$ de Latitud Norte y $103^{\circ} 22' 29.5''$ de Longitud Oeste (Figura 3.2).

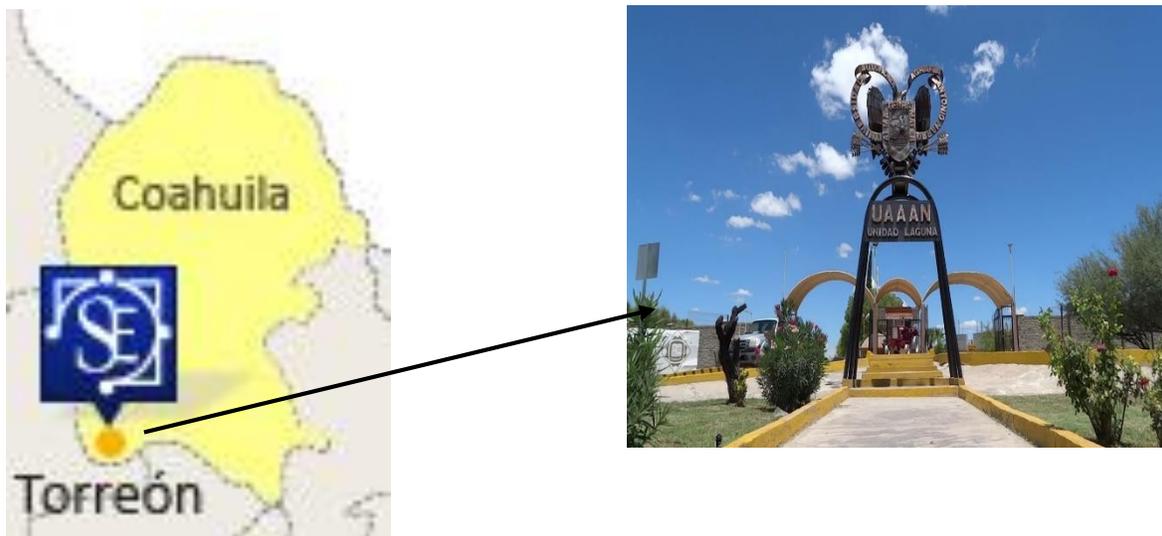


Figura 3.2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila. 2022.

3.3. Localización del sitio experimental.

El trabajo de investigación se realizó en un invernadero de 28 m², que se encuentra ubicado en el área del departamento de Producción Animal, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (UAAAN-UL). Situada a 103° 22' 28.54" Longitud Oeste y 25° 33' 25.70" de Latitud Norte, en Torreón, Coahuila (**Figura 3.3**).



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

3.4. Clima de la región

Este municipio se caracteriza por un clima templado a caluroso durante la mayor parte del año, y su temporada de lluvias comprende las estaciones de primavera, verano y otoño.

3.4.1. Precipitación pluvial

La precipitación media anual se encuentra en el rango de los 100 a 200 milímetros en la parte noreste, este y suroeste, y de 200 a 300 en la parte centro-norte y noroeste, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio,

agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo.

3.4.2. Temperatura

Todo el municipio registra una temperatura media anual superior a los 20 °C, únicamente el extremo sur del territorio tiene un promedio de 18 a 20 °C.

3.4.3. Vientos

Los vientos predominantes tienen dirección sur con velocidades de 27 a 44 km/h. El mes más ventoso del año ocurre en el mes de junio, mientras que el mes más calmado del año en Torreón es noviembre con vientos a una velocidad promedio de 9.5 kilómetros por hora.

3.4.4. Heladas

La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de 0 a 1 día en la parte norte-noroeste, sur-oeste, y de uno a dos días en la parte sureste.

3.5. Acondicionamiento del área de invernadero

En esta actividad se realizó una limpieza total dentro de área de invernadero, eliminando los residuos de la cosecha anterior, así como las malezas que se encontraban en el interior y exterior del mismo y así evitar la incidencia de plagas. Además, se realizó un lavado en el piso del invernadero para quitar toda la tierra almacenada en el ciclo anterior.

3.6. Recolección de mezclas

Las mezclas de abonos orgánicos y arena de río se recolectaron de los trabajos anteriores realizados en el área de invernadero. Solamente en algunos tratamientos se modificaron las proporciones de las mezclas y lo que se agregó de estiércoles se colectaron en el área de corrales de animales en el interior de la

UAAAN-UL, para el acarreo del material se utilizó un costal y una pala. Además, se acarreo suelo agrícola del campo experimental de la UAAAN-UL utilizando una cubeta y una pala.

3.7. Mezcla de sustratos (Arena de río y estiércoles secos solarizados)

Las mezclas correspondientes utilizadas en este trabajo fueron de Arena de Río y Estiércoles secos solarizados, Compost y Vermicompost, el procedimiento empleado fue utilizando recipiente de plástico con una capacidad de 19 litros y habiendo calculado las proporciones de cada material a utilizar se hizo una mezcla en un plástico de polietileno para obtener una mezcla más homogénea utilizando una pala, posteriormente se hizo el llenado de los recipientes con las mezclas correspondientes. **Cuadro 3.1.**

Cuadro 3.1. Porcentajes de los estiércoles solarizados y suelo agrícola con arena de río utilizados en los tratamientos de estudio en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero.

Sustrato		V/V	
Estiércol Bovino + Arena de Río	37.5%	+	62.5%
Estiércol Equino + Arena de Río	37.5%	+	62.5%
Estiércol Caprino + Arena de Río	50.0%	+	50.0%
Estiércol Ovino + Arena de Río	50.0%	+	50.0%
Vermicompost + Arena de Río	37.5%	+	62.5%
Compost + Arena de Río	37.5%	+	62.5%
Suelo Agrícola + Arena de Río	50.0%	+	50.0%

3.8. Etiquetado y llenado de macetas de plástico (Capacidad de 12 kg)

Para esta actividad se etiquetaron las bolsas de plástico de color negro que fueron las utilizadas como macetas y se utilizó un marcador permanente de tinta blanca, anotando el tratamiento y la repetición correspondiente. Posteriormente, se llevó a cabo el llenado de las macetas después de haber hecho las mezclas base volumen de arena de río y estiércoles secos solarizados en las proporciones correspondientes, las macetas se llenaron a un 75% de su capacidad y, por último, se hicieron cinco perforaciones en la base de la maceta para tener un buen drenado de agua de riego.

3.9. Distribución y colocación de las macetas en el invernadero

Después de haber llenado las macetas con el porcentaje y sustrato correspondiente (arena de río y estiércoles secos solarizados de estudio), se realizó el colocado de las macetas en el interior del invernadero de acuerdo a un croquis de distribución, en el que se obtuvo de forma aleatorizada, se formaron dos hileras, en la cual en cada hilera se colocaron 20 macetas para poder obtener 40 unidades experimentales. **Figura 3.4.**

Hilera 1	Hilera 2
T2 R3	T8 R3
T5 R5	T3 R4
T1 R5	T7 R3
T4 R5	T8 R1
T8 R5	T4 R2
T5 R4	T2 R5
T4 R4	T4 R1
T7 R1	T7 R5
T2 R4	T6 R2
T1 R3	T4 R3
T8 R2	T6 R1
T3 R2	T1 R4
T8 R4	T5 R3
T3 R3	T1 R2
T3 R5	T6 R3
T6 R5	T1 R1
T2 R2	T5 R2
T7 R4	T5 R1
T2 R1	T3 R1
T6 R4	T7 R2

Figura 3.4. Croquis de distribución de los tratamientos de estudio correspondientes en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN-UL, 2022.

3.10. Material vegetativo sexual

El material de estudio, plántulas de Jitomate indeterminado tipo Saladette de la variedad “Mission” y con 35 días después de la siembra, fueron obtenidas en un vivero con actividad en la producción de plántulas utilizadas en el medio rural. El encargado de dicho vivero confirmó que es un material apto para las condiciones de invernadero, libre de plagas y enfermedades al momento que adquirió el material de estudio.

3.11. Riego a saturación

Este tipo de riego se realizó en las macetas un día antes del trasplante, para que el sustrato utilizado permaneciera con humedad homogénea y preparada para el

día del trasplante, para este método se utilizaron tres litros de agua de la llave para saturar cada una de las macetas.

3.12. Inoculación con micorrizas comerciales

La inoculación de micorrizas comerciales, se realizó el día del trasplante, haciendo un orificio en el sustrato a una profundidad de seis cm y colocando dos gramos de inóculo de micorrizas por planta, este orificio se realizó en la parte central de las macetas.

3.13. Trasplante del material vegetativo sexual

El trasplante se realizó el día 09 de marzo del año 2022, este trabajo se llevó a cabo por la tarde del día mencionado, esto con el fin de reducir el estrés de la plántula ocasionado por el efecto del calor obtenido por las altas temperaturas durante el día.

3.14. Preparación de agua de riego (agua corriente) con ácido cítrico

Esta solución preparada es la que se utilizó para el fertirriego manual, se preparó en base al resultado de pH que se obtuvo en el agua corriente, esta fue medida con un Peachímetro. Se le agregó 49 gramos de ácido cítrico comercial diluidos en 200 litros de agua corriente (agua de la llave), para ello se colocaron en un recipiente de plástico la cantidad de 100 litros de agua y se agregaron los 59 gramos de ácido cítrico comercial, enseguida se mezcló durante tres minutos y, por último, se agregaron los 100 litros faltantes en el recipiente y volviendo a mezclar durante tres minutos.

3.15. Preparación de solución nutritiva con agua corriente y fertilizantes inorgánicos (Solución tipo Steiner)

La preparación de la solución inorgánica tipo Steiner, que fue utilizada en el fertirriego manual, se preparó de la siguiente forma: se pesaron las cantidades de los diferentes fertilizantes inorgánicos descritas en el **cuadro 3.2.**, y se diluyeron en 100 litros de agua corriente (agua de la llave). Cuando los fertilizantes se agregaron al recipiente de agua corriente se mezcló por tres minutos para que se diluyeran de forma homogénea.

Solución inorgánica tipo Steiner:

Cuadro 3.2. Cantidades de fertilizantes inorgánicos requeridos en una solución tipo Steiner en un fertirriego manual en el tratamiento de estudio (T5), en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN UL, 2022.

Fertilizantes	Cantidad (g)
Fosfonitrato	12.30
Fosfato monoamónico	9.00
Nitrato de Potasio	35.18
Nitrato de Calcio	18.30
Sulfato de Magnesio	24.31
Micronutrientes	10.00

3.16. Riegos en el cultivo

Los riegos se realizaron a partir de dos soluciones, siendo la primera de ellas la que fue preparada con ácido cítrico comercial en 200 litros de agua corriente (agua de llave) y la segunda que fue preparada con los diferentes tipos de fertilizantes inorgánicos (Fosfonitrato, MAP soluble, Nitrato de Potasio, Nitrato de Calcio, Sulfato de Magnesio y Micronutrientes) según el **cuadro 3.2.**, con los gramos correspondientes, obteniendo una solución tipo Steiner. El riego se realizó tipo manual, se llevaron a cabo por las mañanas y por las tardes durante todos los días con una cantidad de 400 ml en la etapa vegetativa, 600 ml en la etapa reproductiva y 800 en la etapa productiva hasta cosecha.

3.17. Fertilización del cultivo

La fertilización inorgánica para el cultivo de Jitomate en invernadero en sus diferentes etapas fue con base a los siguientes kilogramos por hectárea

Etapas Vegetativa: 66.26 N – 29.67 P – 95.15 K – 20.01 Ca – 22.87 Mg – 18.58 S.

Etapas Reproductiva: 106.01 N – 47.49 P – 152.24 K – 32.02 Ca – 36.59 Mg – 29.73 S.

Etapas Productiva: 212.04 N – 94.99 P – 304.49 K – 64.04 Ca – 73.18 Mg – 59.46 S.

Etapas de cosecha: 141.35 N – 63.32 P – 202.99 K – 42.69 Ca – 48.79 Mg – 39.64 S.

3.18. Tutoreo de plantas

El Tutoreo de las plantas de Jitomate se realizó con hilos de rafia, esto para conducir las y mantenerlas erguidas (de forma vertical) y evitar que las hojas y frutos estén en contacto con el suelo. Este método se llevó a cabo haciendo un nudo con la rafia en la base del tallo de la planta y realizando un enlace en el tallo en sentido contrario de las manecillas del reloj, este Tutoreo se dejó durante todo el ciclo del cultivo. Cada semana se llevó a cabo el Tutoreo en cada planta.

3.19. Monitoreo del cultivo

El monitoreo del cultivo se realizó diariamente con el fin de detectar algún insecto plaga, una enfermedad o alguna deficiencia fisiológica en la planta y así poder evitar pérdidas en las unidades experimentales.

3.19.1. Plagas en el cultivo

Las plagas son aquellos insectos que nos causan daños directos e indirectos en las plantas. El principal insecto plaga que se presentó en el cultivo de Jitomate fue la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*).

3.19.2. Enfermedades en el cultivo

Una enfermedad se define como una condición anormal en la alteración del metabolismo de una planta. En el cultivo la principal enfermedad que se presentó fue

el tizón temprano (*Alternaria solani*), comparada con los síntomas en la revisión de literatura.

3.20. Polinización del cultivo

La polinización es la transferencia de polen de la parte masculina de la flor (antera) a la parte femenina (estigma), existen diversas formas de llevar a cabo la polinización, a través de insectos, por el aire o de forma manual. Durante el inicio de la floración del cultivo se comenzó a realizar este proceso, se hizo realizando movimientos de las plantas para poder obtener una mejor polinización. Esta actividad se realizó de las 9:00 hasta las 10:00 de la mañana de forma diaria, ya que en este tiempo el polen está más viable.

3.21. Podas en el cultivo

3.21.1. Poda de formación (Brotos axilares o chupones)

Se realizó esta poda ya que los nuevos brotes axilares forman tallos que ocuparían más espacio de lo debido y competirían con el tallo principal por nutrientes, agua y luz, afectando principalmente el desarrollo del fruto. La poda de formación se llevó a cabo cuando los brotes axilares tenían una longitud de cinco a ocho cm y así poder dejar una pequeña cicatriz en el tallo y por otra parte, evitar la pérdida de energía de la planta. La poda de Brotos vegetativos en racimo es necesario ya que este brote tiende a debilitar el racimo floral y puede llegar al desgarramiento del mismo.

3.21.2. Poda de saneamiento (Eliminación de hojas viejas y/o dañadas)

Se realizó la poda de saneamiento, eliminando con una tijera de podar las hojas viejas, es decir, las primeras hojas que se formaron durante el desarrollo de la planta. Esta actividad se llevó a cabo con el fin de mejorar la aireación en las plantas, retirar hojas viejas o dañadas y para favorecer la maduración de frutos.

3.22. Tratamientos de estudio

En este trabajo de investigación se establecieron ocho tratamientos de estudio, descritos en el **Cuadro 3.3**.

Cuadro 3.3. Descripción de los tratamientos de estudio a establecer en un invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.
T5= Fertilizante inorgánico.
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).

3.23. Diseño experimental utilizado

El trabajo de investigación se estableció bajo el arreglo de un diseño experimental Completamente al azar, con ocho tratamientos de estudio y cinco repeticiones por tratamiento para obtener 40 unidades experimentales, donde cada planta conformo una unidad experimental.

3.24. Modelo estadístico

El modelo estadístico, utilizado para este diseño experimental es el descrito a continuación.

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

Donde:

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

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

Y_{ij} = valor de la variable respuesta del tratamiento i en su repetición j .

μ = media general

τ_i = efecto de tratamiento i ($\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_\tau$).

ϵ_{ij} = error experimental

3.25. Distribución de los tratamientos de estudio en el invernadero

Los ocho tratamientos de estudio y las repeticiones correspondientes fueron distribuidos como se menciona en la **Figura 3.5**.

Hilera 1	Hilera 2
T2 R3	T8 R3
T5 R5	T3 R4
T1 R5	T7 R3
T4 R5	T8 R1
T8 R5	T4 R2
T5 R4	T2 R5
T4 R4	T4 R1
T7 R1	T7 R5
T2 R4	T6 R2
T1 R3	T4 R3
T8 R2	T6 R1
T3 R2	T1 R4
T8 R4	T5 R3
T3 R3	T1 R2
T3 R5	T6 R3
T6 R5	T1 R1
T2 R2	T5 R2
T7 R4	T5 R1
T2 R1	T3 R1
T6 R4	T7 R2

Figura 3.5. Croquis de distribución correspondiente a los tratamientos de Jitomate en el área experimental. UAAAN UL, 2022.

3.26. Variables de estudio evaluadas.

Las variables de estudio que se evaluaron en el cultivo de Jitomate, son las que se describen en las siguientes etapas de la planta.

3.26.1. Etapa vegetativa

En la etapa vegetativa se evaluaron altura de la planta, número de hojas verdaderas compuestas por planta y el grosor del tallo, el cual se evaluó cada 15 días.

3.26.1.1. Altura de la planta (06, 21 ddt)

Se realizó la medición de la altura de la planta utilizando una cinta métrica comercial, colocándola en la base del tallo donde emergieron las primeras hojas verdaderas hasta donde se presentaban las últimas hojas compuestas.

3.26.1.2. Número de hojas verdaderas por planta (06, 21 ddt)

Para esta actividad se realizó el conteo de todas las hojas que tenía la planta, fueron consideradas aquellas que ya estaban formadas y desarrolladas.

3.26.1.3. Grosor del tallo (06, 21 ddt)

Esta actividad se llevó a cabo con la ayuda de un Vernier digital, marca Truper, el valor obtenido se expresó en milímetros.

3.26.2. Etapa reproductiva

En la etapa reproductiva las variables de estudio fueron, número de racimos florales por planta, número de flores por racimo, número de frutos cuajados por racimo y número de frutos cuajados por planta, las cuales fueron evaluadas cada 15 días.

3.26.2.1. Número de racimos florales por planta (36, 51 ddt)

En esta actividad se realizó el conteo del número de racimos a partir del primer racimo floral emergido.

3.26.2.2. Número de flores por racimo (36, 51 ddt)

En esta actividad fueron contabilizadas las flores que tenía en cada racimo, se consideraron las flores que estuvieran completamente abiertas.

3.26.2.3. Número de frutos cuajados por racimo (36, 51 ddt)

Fueron contabilizados todos los frutos que tenían los racimos florales, se consideraron aquellos que ya estaban formados.

3.26.2.4. Número de frutos cuajados por planta (36, 51 ddt)

Para esta actividad se llevó a cabo el conteo de todos los frutos existentes en la planta, se consideraron los frutos que ya estaban desarrollados y bien definidos en cada una de las repeticiones de los tratamientos.

3.26.3. Etapa productiva

En la etapa productiva las variables a evaluar fueron el número de frutos grandes por planta, número de frutos medianos, número de frutos pequeños y el número de frutos totales por planta, estas fueron evaluadas cada 7 días.

3.26.3.1. Número de frutos grandes (58, 65 ddt)

En esta actividad, se realizó el conteo de forma visual de los frutos considerados grandes en las plantas.

3.26.3.2. Número de frutos medianos por planta (58, 65 ddt)

Se hizo un conteo de los frutos considerados de tamaños medianos que se pudieron observar de forma visual.

2.26.3.3. Número de frutos pequeños (58, 65 ddt)

Se realizó un conteo de los primeros frutos considerados como frutos pequeños, esto se llevó a cabo de forma visual.

2.26.3.4. Número de frutos totales por planta (58, 65 ddt)

En esta actividad, se contabilizaron todos los frutos que había en cada una de las plantas, incluyendo grandes, medianos y pequeños.

3.27. Rendimiento

3.27.1. Kilogramos por planta (Frutos extra grandes)

Para esta variable se pesó las cantidades de frutos que de forma visual se consideraron como frutos extra grandes y se refiere a los frutos que obtuvieron un peso en el rango mayor a 80 gramos por fruto, cuantificando el peso de frutos por planta en gramos.

3.27.2. Kilogramos por planta (Frutos grandes)

Para esta variable se pesó las cantidades de frutos que de forma visual se consideraron como frutos grandes y se refiere a los frutos que obtuvieron un peso en el rango de 60 a 80 gramos por fruto, cuantificando el peso de frutos por planta en gramos.

3.27.3. Kilogramos por planta (Frutos medianos)

Para esta variable se pesó las cantidades de frutos que de forma visual se consideraron como frutos medianos y se refiere a los frutos que obtuvieron un peso en el rango de 40 a 60 gramos por fruto, cuantificando el peso de frutos por planta en gramos.

3.27.4. Kilogramos por planta (Frutos pequeños)

Para esta variable se pesó las cantidades de frutos que de forma visual se consideraron como frutos pequeños y se refiere a los frutos que obtuvieron un peso en el rango menor a 40 gramos por fruto, cuantificando el peso de frutos por planta en gramos.

3.27.5. Kilogramos totales por planta

En la variable kilogramos totales por planta, se pesó y se sumó la cantidad de frutos extra grandes, grandes, medianos y pequeños, cuantificando el peso total por planta y expresado en kilogramos.

3.27.6. Kilogramos por m² (Frutos extra grandes)

Para esta variable kilogramos por metro cuadrado de frutos extra grandes por planta, se llevó a cabo los siguientes cálculos: se obtuvo el peso de los frutos extra grandes por planta de cada tratamiento, enseguida se dividió este valor entre el número de repeticiones (5 plantas), obteniendo así los kilogramos por planta, para esta actividad se consideró 4.90 plantas por m², con estas cantidades se realizó una regla de tres y así encontrar los kilogramos por m².

3.27.7. Kilogramos por m² (Frutos grandes)

Para obtener la variable de kilogramos por metro cuadrado de frutos grandes por planta, se llevó a cabo los siguientes cálculos: se obtuvo el peso de los frutos grandes por planta de cada tratamiento, enseguida se dividió este valor entre el número de repeticiones (5 plantas), obteniendo así los kilogramos por planta, para esta actividad se consideró 4.90 plantas por m², con estas cantidades se realizó una regla de tres y así encontrar los kilogramos por m².

3.27.8. Kilogramos por m² (Frutos medianos)

Para obtener la variable de kilogramos por metro cuadrado de frutos medianos por planta, se llevó a cabo los siguientes cálculos: se obtuvo el peso de los frutos medianos por planta de cada tratamiento, enseguida se dividió este valor entre el número de repeticiones (5 plantas), obteniendo así los kilogramos por planta, para esta actividad se consideró 4.90 plantas por m², con estas cantidades se realizó una regla de tres y así encontrar los kilogramos por m².

3.27.8. Kilogramos por m² (Frutos pequeños)

Para obtener la variable de kilogramos por metro cuadrado de frutos pequeños por planta, se llevó a cabo los siguientes cálculos: se obtuvo el peso de los frutos pequeños por planta de cada tratamiento, enseguida se dividió este valor entre el número de repeticiones (5 plantas), obteniendo así los kilogramos por planta, para esta actividad se consideró 4.90 plantas por m², con estas cantidades se realizó una regla de tres y así encontrar los kilogramos por m².

3.27.9. Kilogramos totales por m²

Para esta variable kilogramos totales por m², se pesó y se sumó la cantidad de frutos extra grandes, grandes, medianos y pequeños obtenidos por m², cuantificando el peso total por m² expresando en kilogramos.

3.27.10. Kilogramos por hectárea (Frutos extra grandes)

Para poder obtener los datos de esta variable kilogramos por hectárea, se llevó a cabo unos cálculos, realizando una regla de tres, donde se multiplico los kilogramos de frutos extra grandes por metro cuadrado por 10,000 m² (1 ha), de esta manera se obtuvo el total de kilogramos por hectárea de frutos extra grandes.

3.27.11. Kilogramos por hectárea (Frutos grandes)

Para obtener los kilogramos por hectárea, se llevó a cabo unos cálculos, realizando una regla de tres, donde se multiplico los kilogramos de frutos grandes por metro cuadrado por 10,000 m² (1 ha), de esta manera se obtuvo el total de kilogramos por hectárea de frutos grandes.

3.27.12. Kilogramos por hectárea (Frutos medianos)

Para obtener los kilogramos por hectárea, se llevó a cabo unos cálculos, realizando una regla de tres, donde se multiplico los kilogramos de frutos medianos por metro cuadrado por 10,000 m² (1 ha), de esta manera se obtuvo el total de kilogramos por hectárea de frutos medianos.

3.27.13. Kilogramos por hectárea (Frutos pequeños)

Para obtener los kilogramos por hectárea, se llevó a cabo unos cálculos, realizando una regla de tres, donde se multiplico los kilogramos de frutos pequeños por metro cuadrado por 10,000 m² (1 ha), de esta manera se obtuvo el total de kilogramos por hectárea de frutos pequeños.

3.27.14. Kilogramos totales por hectárea

Para obtener los datos de esta variable, se realizó la suma de los kilogramos de los frutos extra grandes, grandes, medianos y pequeños, así obteniendo el rendimiento total de kilogramos totales por hectárea.

3.28. Calidad de cosecha

En esta variable de calidad de fruto, fueron cosechados tres frutos de cada categoría seleccionada (extra grande, grande, mediano y pequeño) de cada una de las plantas en los ocho tratamientos de estudio al alcanzar su madurez fisiológica, enseguida se llevaron al laboratorio y se clasificaron sobre la mesa de estudio. La cosecha fue realizada el día 16 de mayo del año 2022.

3.28.1. Peso del fruto

Para obtener esta variable se utilizó una báscula digital de la marca Vinson, en donde se colocaron los frutos y así obtener el peso de cada uno expresado en gramos.

3.28.2. Diámetro ecuatorial

Para esta variable, se utilizó un vernier digital de la marca Truper, en donde se colocó el fruto de manera horizontal y se realizó la medición, expresando su valor en milímetros.

3.28.3. Diámetro polar

Para esta variable, se utilizó un vernier digital de la marca Truper, en donde se colocó el fruto de manera vertical y se realizó la medición, expresando su valor en milímetros.

3.28.4. Firmeza del fruto

Para obtener la medición de esta variable se utilizó un instrumento digital llamado Penetrometro, se utilizó un fruto de Jitomate seleccionado al azar y se colocó de forma horizontal, ejerciendo presión se introdujo el puntal del instrumento en mención de tres lugares diferentes del fruto, el valor obtenido se expresó en kg cm^{-2} .

¹. Se utilizaron frutos de las diferentes categorías (extra grandes, grandes, medianos y pequeños) y por cada uno de los tratamientos de estudio.

3.28.5. Contenido de sólidos solubles (°Brix)

Para esta variable los sólidos solubles se expresan en grados °Brix, se refiere a la cantidad de azúcares acumulados durante su desarrollo vegetativo. La medición se realizó con la ayuda de un instrumento llamado refractómetro tipo manual el cual fue calibrado antes de iniciar la medición con los frutos seleccionados, utilizando agua destilada y ajustando el valor a cero que se muestra en la escala interna del instrumento. Posteriormente se colocó en el cristal del instrumento de una a dos gotas del contenido líquido del Jitomate, enseguida se visualizó en la parte ocular la regla de graduación que indica el valor correspondiente y este proceso se llevó a cabo con cada uno de los frutos seleccionados.

3.29. Temperaturas en el invernadero

Se realizó la toma de datos de la temperatura ambiental en el interior del invernadero, utilizando un termómetro de Alcohol con graduación de -20°C a 110°C a una altura de 1.80 m sobre el suelo. Las tomas de datos se realizaron cada tres días y se realizó tres tomas durante el día seleccionado: mañana (9:00 am), tarde (3:00 pm) y noche (8:30 pm). Los datos se muestran en el **Cuadro 3.4**.

Cuadro 3.4. Temperaturas encontradas desde el día 15/03/22 hasta el 31/05/22 en el interior del área del invernadero. UAAAN UL. 2022.

MARZO					
Fecha	Mañana	Tarde	Noche	Suma	Media
15/03/2022	25°C	38°C	26°C	89	29.66°C
18/03/2022	26°C	41°C	26°C	93	31°C
21/03/2022	23°C	36°C	29°C	88	29.33°C
24/03/2022	25°C	42°C	30°C	97	32.33°C
27/03/2022	25°C	41°C	29°C	95	31.66°C
30/03/2022	27°C	42°C	30°C	99	33°C
ABRIL					
02/04/2022	26°C	41°C	29°C	96	32°C
05/04/2022	26°C	42°C	28°C	96	32°C

08/04/2022	27°C	42°C	27°C	97	32.33°C
11/04/2022	26°C	43°C	30°C	99	33°C
14/04/2022	27°C	45°C	31°C	103	34.33°C
17/04/2022	24°C	37°C	24°C	85	28.33°C
20/04/2022	24°C	36°C	24°C	84	28°C
23/04/2022	25°C	37°C	24°C	86	28.66
26/04/2022	25°C	37°C	23°C	85	28.33°C
29/04/2022	23°C	35°C	24°C	82	27.33°C
MAYO					
02/05/2022	25°C	36°C	26°C	87	29°C
05/05/2022	25°C	37°C	24°C	86	28.66°C
08/05/2022	24°C	35°C	24°C	83	27.66°C
11/05/2022	26°C	36°C	25°C	87	29°C
14/05/2022	26°C	37°C	24°C	87	29°C
17/05/2022	26°C	37°C	26°C	89	29.66°C
20/05/2022	25°C	38°C	25°C	88	29.33°C
23/05/2022	27°C	38°C	24°C	89	29.66°C
26/05/2022	27°C	38°C	26°C	91	30.33°C
29/05/2022	28°C	38°C	25°C	91	30.33°C
31/05/2022	27°C	38°C	26°C	91	30.33°C

3.30. Análisis estadístico

El análisis estadístico de todos los datos obtenidos en el área experimental en las variables de estudio, fueron ordenados en el paquete Excel formando matrices de datos en las fechas correspondientes y posteriormente, estos fueron analizados por el paquete estadístico SAS, versión 9.0.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

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

4.1. Etapa vegetativa.

4.1.1. Número de hojas verdaderas (06 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 1A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio igual a 5.0 hojas verdaderas por planta, seguido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas) con un valor medio de 5.0 hojas verdaderas por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 4.40 hojas verdaderas en la planta (**Anexo 2A**). El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de rio- 50% + Micorrizas), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), fue del 13.63% (**Cuadro 4.1**). El coeficiente de variación con un valor del 7.725 por ciento.

Cuadro 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	5.000	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.000	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.000	a
T5= Fertilizante inorgánico.	4.800	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	4.600	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.600	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.400	a

Tukey=0.759

4.1.2. Altura de la planta (06 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 3A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual a 4.600 cm en la altura de la planta, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas) con un valor medio de 4.500 cm. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 2.800 cm en la altura de la planta (**Anexo 4A**). El incremento obtenido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), fue del 64.28% (**Cuadro 4.2**). El coeficiente de variación con un valor del 15.875 por ciento.

Cuadro 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.600	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.500	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.300	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.200	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.000	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	3.760	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	3.400	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.800	ab

Tukey=1.283

4.1.3. Grosor del tallo (06 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 5A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio igual a 3.440 mm en el grosor del tallo, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas) con un valor medio de 3.400 mm. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 2.400 mm en el grosor del tallo (**Anexo 6A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), fue del 43.33% (**Cuadro 4.3**). El coeficiente de variación con un valor del 9.733 por ciento.

Cuadro 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	3.440	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	3.400	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.340	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.240	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	3.060	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	2.920	abc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.460	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.400	c

Tukey=0.604

4.1.4. Número de hojas verdaderas (21 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 7A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio igual a 11.200 hojas verdaderas, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas) con un valor medio de 10.800 hojas verdaderas. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 7.600 hojas verdaderas en la planta (**Anexo 8A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 47.36% (**Cuadro 4.4**). El coeficiente de variación con un valor del 8.783 por ciento.

Cuadro 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	11.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	10.800	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	10.600	abc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	10.000	abc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	9.400	bc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	9.000	cd
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	7.600	d
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	7.600	d

Tukey=1.714

4.1.5. Altura de la planta (21 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 9A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio igual a 31.600 cm en la altura de la planta, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico) con un valor medio de 31.200 cm. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 15.200 cm en la altura de la planta (**Anexo 10A**). El incremento obtenido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), fue del 107.89% (**Cuadro 4.5**). El coeficiente de variación con un valor del 12.531 por ciento.

Cuadro 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	31.600	a
T5= Fertilizante inorgánico.	31.200	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	28.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	27.200	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	27.000	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	23.200	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	15.600	c
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	15.200	c

Tukey=6.4053

4.1.6. Grosor del tallo (21 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 11A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 7.740 mm en el grosor del tallo, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio de 7.000 mm. Mientras que el tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 4.400 mm en el grosor del tallo (**Anexo 12A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 93.5% (**Cuadro 4.6**). El coeficiente de variación con un valor del 14.119 por ciento.

Cuadro 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.740	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	7.000	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	7.000	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	6.300	abc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.860	bc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.040	cd
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.100	d
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	4.000	d

Tukey=1.700

4.2. Etapa reproductiva

4.2.1. Número de racimos por planta (36 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 13A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio igual a 2.800 racimos por planta, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico) con un valor medio de 2.600 racimos por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 1.200 racimos en la planta (**Anexo 14A**). El incremento obtenido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 133.33% (**Cuadro 4.7**). El coeficiente de variación con un valor del 28.171 por ciento.

Cuadro 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	2.800	a
T5= Fertilizante inorgánico.	2.600	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	2.400	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	2.200	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.200	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.200	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.200	b

Tukey=1.212

4.2.2. Número de flores en el primer racimo por planta (36 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 15A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 7.200 flores en el primer racimo, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 6.800 flores en el primer racimo. Mientras que el tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 3.400 flores en el primer racimo (**Anexo 16A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 111.76% (**Cuadro 4.8**). El coeficiente de variación con un valor del 27.224 por ciento.

Cuadro 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el primer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	6.800	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	6.000	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.800	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.600	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.200	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	3.400	b

Tukey=3.081

4.2.3. Número de flores en el segundo racimo por planta (36 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 17A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio igual 5.200 flores en el segundo racimo, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 5.000 flores en el segundo racimo. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 0.600 flores en el segundo racimo (**Anexo 18A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), fue del 766.66% (**Cuadro 4.9**). El coeficiente de variación con un valor del 37.529 por ciento.

Cuadro 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el segundo racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.000	a
T5= Fertilizante inorgánico.	4.800	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.800	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	3.400	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.400	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.200	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.600	c

Tukey=2.7295

4.2.4. Número de frutos cuajados en el primer racimo por planta (36 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 19A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 5.200 frutos cuajados, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio de 4.600 frutos cuajados en el primer racimo. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual 0.800 frutos cuajados en el primer racimo (**Anexo 20A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), fue del 550% (**Cuadro 4.10**). El coeficiente de variación con un valor del 30.769 por ciento.

Cuadro 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el primer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	5.200	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.600	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.000	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.400	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.000	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.200	dc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.800	d

Tukey=2.111

4.2.5. Número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta (36 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 21A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio igual a 1.600 frutos cuajados, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio de 1.200 frutos cuajados en el segundo racimo. Mientras que el tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 0.000 frutos cuajados en el segundo racimo (**Anexo 22A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), respecto al tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 160% (**Cuadro 4.11**). El coeficiente de variación con un valor del 150.755 por ciento.

Cuadro 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el segundo racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	1.600	a
T5= Fertilizante inorgánico.	1.200	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.600	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.600	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.200	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.200	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.000	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	a

Tukey=1.698

4.2.6. Número de frutos cuajados por planta (36 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 23A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 6.400 frutos cuajados por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio de 6.200 frutos cuajados por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual 0.800 frutos cuajados por planta (**Anexo 24A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), fue del 700% (**Cuadro 4.12**). El coeficiente de variación con un valor del 33.798 por ciento.

Cuadro 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	6.400	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.200	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.200	abc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.600	abc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.600	bcd
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.200	cde
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.200	de
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.800	e

Tukey=2.700

4.2.7. Número de racimos por planta (51 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 25A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio igual a 4.800 racimos por planta, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico) con un valor medio de 4.600 racimos por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 1.600 racimos en la planta (**Anexo 26A**). El incremento obtenido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 200% (**Cuadro 4.13**). El coeficiente de variación con un valor del 30.783 por ciento.

Cuadro 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.800	a
T5= Fertilizante inorgánico.	4.600	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.200	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.400	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.400	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.800	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.600	b

Tukey=2.302

4.2.8. Número de flores en el primer racimo por planta (51 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 27A**), para esta variable de estudio, no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 7.400 flores en el primer racimo, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 6.400 flores en el segundo racimo. Mientras que el tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 4.000 flores en el primer racimo (**Anexo 28A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 85% (**Cuadro 4.14**). El coeficiente de variación con un valor del 32.651 por ciento.

Cuadro 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el primer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

1Cuadro 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el primer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.400	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	6.400	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	6.200	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.800	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.600	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.400	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.200	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	4.000	a

Tukey=3.679

4.2.9. Número de flores en el segundo racimo por planta (51 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 29A**), para esta variable de estudio, no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 6.600 flores en el segundo racimo, seguido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 6.600 flores en el segundo racimo. Mientras que el tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 3.400 flores en el segundo racimo (**Anexo 30A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 94.11% (**Cuadro 4.15**). El coeficiente de variación con un valor del 39.299 por ciento.

Cuadro 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el segundo racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	6.600	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	6.600	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.600	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	6.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	6.200	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.400	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.600	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	3.400	a

Tukey=4.388

4.2.10. Número de flores en el tercer racimo por planta (51 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 31A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 7.000 flores en el tercer racimo, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio de 6.600 flores en el tercer racimo por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 0.000 flores en el tercer racimo (**Anexo 32A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 700% (**Cuadro 4.16**). El coeficiente de variación con un valor del 48.247 por ciento.

Cuadro 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el tercer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.000	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.600	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	5.600	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.800	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.200	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.200	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b

Tukey=4.621

4.2.11. Número de flores en el cuarto racimo por planta (51 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 33A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 6.800 flores en el cuarto racimo, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 5.800 flores en el tercer racimo por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 0.000 flores en el tercer racimo (**Anexo 34A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 680% (**Cuadro 4.17**). El coeficiente de variación con un valor del 63.986 por ciento.

Cuadro 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en el cuarto racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	6.800	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.800	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	abc
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	3.400	abcd
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.000	bcd
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.600	dc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.200	dc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey=4.129

4.2.12. Número de frutos cuajados en el primer racimo por planta (51 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 35A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 7.000 frutos cuajados, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 5.200 frutos cuajados en el primer racimo. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 2.400 frutos cuajados en el primer racimo (**Anexo 36A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 191.66% (**Cuadro 4.18**). El coeficiente de variación con un valor del 38.618 por ciento.

Cuadro 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el primer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.200	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.000	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.200	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.000	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.400	b

Tukey=3.599

4.2.13. Número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta (51 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 37A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 5.000 frutos cuajados, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 4.800 frutos cuajados en el segundo racimo. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 1.000 frutos cuajados en el segundo racimo (**Anexo 38A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 400% (**Cuadro 4.19**). El coeficiente de variación con un valor del 42.197 por ciento.

Cuadro 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el segundo racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	5.000	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.800	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.600	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.800	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.600	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.000	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.000	b

Tukey=3.263

4.2.14. Número de frutos cuajados en el tercer racimo por planta (51 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 39A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 3.800 frutos cuajados, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 3.600 frutos cuajados en el tercer racimo. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 0.000 frutos cuajados en el tercer racimo (**Anexo 40A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 380% (**Cuadro 4.20**). El coeficiente de variación con un valor del 84.274 por ciento.

Cuadro 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados en el tercer racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	3.800	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	3.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	3.400	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	2.400	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.200	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.000	ab

T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b
---	-------	---

Tukey=3.798

4.2.15. Número de frutos cuajados por planta (51 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 41A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 18.200 frutos cuajados por planta, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 14.600 frutos cuajados por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 3.400 frutos cuajados por planta (**Anexo 42A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 435.29% (**Cuadro 4.21**). El coeficiente de variación con un valor del 35.842 por ciento.

Cuadro 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos cuajados por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	18.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	14.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	13.600	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	13.200	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	10.400	abc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	9.000	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	8.400	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	3.400	c

Tukey=8.334

4.3. Etapa productiva.

4.3.1. Número de frutos grandes por planta (58 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 43A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 2.800 frutos grandes, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 1.000 frutos grandes. Mientras que el tratamiento 8 (Arena de Rio- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con el valor medio más bajo igual a 0.000 frutos grandes (**Anexo 44A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 8 (Arena de Rio- 50% + Suelo Agrícola- 50%), fue del 280% (**Cuadro 4.22**). El coeficiente de variación con un valor del 89.365 por ciento.

Cuadro 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	2.800	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	1.000	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.600	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.400	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.000	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.000	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.000	b

Tukey=1.098

4.3.2. Número de frutos medianos por planta (58 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 45A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 5.400 frutos medianos por planta, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 4.400 frutos medianos por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 0.000 frutos medianos por planta (**Anexo 46A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 540% (**Cuadro 4.23**). El coeficiente de variación con un valor del 54.522 por ciento.

Cuadro 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	5.400	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.000	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	3.400	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.600	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.000	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.400	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey=3.239

4.3.3. Número de frutos pequeños por planta (58 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 47A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 15.000 frutos pequeños por planta, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 9.800 frutos pequeños por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 2.800 frutos medianos por planta (**Anexo 48A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 435.71% (**Cuadro 4.24**). El coeficiente de variación con un valor del 44.664 por ciento.

Cuadro 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	15.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	9.800	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	8.800	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	7.600	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	7.600	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.800	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.800	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.800	b

Tukey=7.228

4.3.4. Número de frutos totales por planta (58 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 49A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 23.200 frutos por planta, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 14.600 frutos por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 2.800 frutos por planta (**Anexo 50A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 728.57% (**Cuadro 4.25**). El coeficiente de variación con un valor del 44.664 por ciento.

Cuadro 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos totales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	23.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	14.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	13.200	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	11.400	bc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	9.600	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	9.000	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	7.400	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.800	c

Tukey=8.655

4.3.5. Número de frutos grandes por planta (65 ddt).

El análisis de varianza (**Anexo 51A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 6.200 frutos grandes, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio de 2.600 frutos grandes. Mientras que el tratamiento 8 (Arena de Rio- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con el valor medio más bajo igual a 0.000 frutos grandes (**Anexo 52A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 8 (Arena de Rio + Suelo Agrícola), fue del 620% (**Cuadro 4.26**). El coeficiente de variación con un valor del 63.037 por ciento.

2Cuadro 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	6.200	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	2.600	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	2.200	bc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	1.800	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.800	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.800	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.000	c

Tukey=2.324

4.3.6. Número de frutos medianos por planta (65 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 53A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 5.800 frutos medianos por planta, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 5.000 frutos medianos por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 0.000 frutos medianos por planta (**Anexo 54A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 580% (**Cuadro 4.27**). El coeficiente de variación con un valor del 52.077 por ciento.

3Cuadro 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	5.800	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	5.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	3.800	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.200	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.000	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.600	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b

Tukey=3.707

4.3.7. Número de frutos pequeños por planta (65 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 55A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 16.800 frutos pequeños por planta, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 10.600 frutos pequeños por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 2.800 frutos pequeños por planta (**Anexo 56A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 500% (**Cuadro 4.28**). El coeficiente de variación con un valor del 55.612 por ciento.

Cuadro 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	16.800	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	10.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	10.400	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	9.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	8.000	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	7.400	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.600	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.800	b

Tukey=10.226

4.3.8. Número de frutos totales por planta (58 ddt).

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 57A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 28.800 frutos por planta, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 17.200 frutos por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual 2.800 frutos por planta (**Anexo 58A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 928.57% (**Cuadro 4.29**). El coeficiente de variación con un valor del 43.627 por ciento.

Cuadro 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número frutos totales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	28.800	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	17.200	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	17.200	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	13.000	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	12.000	bc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	11.800	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	11.200	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.800	c

Tukey=12.737

4.4. Rendimiento.

4.4.1. Kilogramos por planta de frutos extra grandes en la primera cosecha

El análisis de varianza (**Anexo 59A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 0.138 kilogramos de frutos extra grandes por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio de 0.112 kilogramos de frutos extra grandes. Mientras que el tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos de frutos extra grandes (**Anexo 60A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), fue del 13.8% (**Cuadro 4.30**). El coeficiente de variación con un valor del 4.953 por ciento.

Cuadro 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de fruto extra grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	0.138	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.112	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.106	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.092	c
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.092	c
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.088	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.088	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey=0.0126

4.4.2. Kilogramos por planta de frutos extra grandes en la segunda cosecha

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 61A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio igual a 0.228 kilogramos de frutos extra grandes por planta, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 0.181 kilogramos de frutos extra grandes por planta. Mientras que el tratamiento 8 (Arena de Rio - 50% + Suelo Agrícola - 50%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 62A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Rio- 62.5%), respecto al tratamiento 8 (Arena de Rio - 50% + Suelo Agrícola - 50%), fue del 22.8% (**Cuadro 4.31**). El coeficiente de variación con un valor del 5.567 por ciento.

Cuadro 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos extra grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.228	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.181	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.126	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.111	cd
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.105	de
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.094	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	f
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.000	f

Tukey=0.0167

4.4.3. Kilogramos por planta de frutos extra grandes en la tercera cosecha

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 63A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 0.301 kilogramos de frutos extra grandes por planta, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 0.281 kilogramos de frutos extra grandes por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 64A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 30.1% (**Cuadro 4.32**). El coeficiente de variación con un valor del 2.096 por ciento.

Cuadro 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos extra grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	0.301	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.281	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.195	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.184	d
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.091	e
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.086	e
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.086	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	f

Tukey=0.0091

4.4.4. Kilogramos totales de frutos extra grandes por planta

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 65A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 0.565 kilogramos de frutos extra grandes por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Río- 62.5%), con un valor medio de 0.524 kilogramos de frutos extra grandes por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 66A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 56.5% (**Cuadro 4.33**). El coeficiente de variación con un valor del 2.096 por ciento.

Cuadro 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales de frutos extra grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	0.565	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.524	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.482	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.480	d
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.283	e
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.277	e
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.174	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	f

Tukey=0.0091

4.4.5. Kilogramos por planta de frutos grandes en la primera cosecha

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 67A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio igual a 0.179 kilogramos de frutos grandes por planta, seguido del tratamiento 2 (Estiércol Equino-37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 0.076 kilogramos de frutos grandes por planta. Mientras que el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 68A**). El incremento obtenido del tratamiento 8 (Arena de Río-50% + Suelo Agrícola- 50%), respecto al tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), fue del 17.9% (**Cuadro 4.34**). El coeficiente de variación con un valor del 37.711 por ciento.

Cuadro 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.179	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.076	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.000	c
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.000	c
T5= Fertilizante inorgánico.	0.000	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.000	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.000	c

Tukey=0.034

4.4.6. Kilogramos por planta de frutos grandes en la segunda cosecha

El análisis de varianza (**Anexo 69A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio igual 0.130 kilogramos de frutos grandes por planta, seguido del tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio de 0.114 kilogramos de frutos grandes. Mientras que el tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Río- 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos de frutos extra grandes (**Anexo 70A**). El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), respecto al tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Río- 62.5%), fue del 13.0% (**Cuadro 4.35**). El coeficiente de variación con un valor del 4.953 por ciento.

Cuadro 4.35. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.130	a
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.114	a
T5= Fertilizante inorgánico.	0.076	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.075	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.075	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.071	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.000	c

Tukey=0.0256

4.4.7. Kilogramos por planta de frutos grandes en la tercera cosecha

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 71A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual a 0.271 kilogramos de frutos grandes por planta, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 0.078 kilogramos de frutos grandes por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 72A**). El incremento obtenido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 27.1% (**Cuadro 4.36**). El coeficiente de variación con un valor del 4.496 por ciento.

Cuadro 4.36. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.271	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.078	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.075	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.075	b
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.072	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.071	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.069	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	c

Tukey=0.011

4.4.8. Kilogramos totales de frutos grandes por planta

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 73A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio igual a 0.365 kilogramos de frutos grandes por planta, seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 0.346 kilogramos de frutos grandes por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 74A**). El incremento obtenido del tratamiento 8 (Arena de Río-50% + Suelo Agrícola- 50%), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 36.5% (**Cuadro 4.37**). El coeficiente de variación con un valor del 13.304 por ciento.

Cuadro 4.37. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales de frutos grandes por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.365	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.346	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.226	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.208	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.147	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.146	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.069	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey=0.0256

4.4.9. Kilogramos por planta de frutos medianos en la primera cosecha

El análisis de varianza (**Anexo 75A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio igual 0.0585 kilogramos de frutos medianos por planta, seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 0.0581 kilogramos de frutos medianos. Mientras que el tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Río- 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos de frutos extra grandes (**Anexo 76A**). El incremento obtenido del tratamiento 8 (Arena de Río-50% + Suelo Agrícola- 50%), respecto al tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Río- 62.5%), fue del 5.85% (**Cuadro 4.38**). El coeficiente de variación con un valor del 3.63 por ciento.

Cuadro 4.38 Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0585	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.0581	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.0561	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.0491	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0000	c
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0000	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.0000	c

Tukey= 0.0028

4.4.10. Kilogramos por planta de frutos medianos en la segunda cosecha

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 77A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio igual a 0.057 kilogramos de frutos medianos por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio de 0.056 kilogramos de frutos medianos por planta. Mientras que el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 78A**). El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), respecto al tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), fue del 5.73% (**Cuadro 4.39**). El coeficiente de variación con un valor del 7.07 por ciento.

Cuadro 4.39. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0573	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.0562	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0552	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0546	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0521	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0493	a
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0492	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0000	b

Tukey= 0.0094

4.4.11. Kilogramos por planta de frutos medianos en la tercera cosecha

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 79A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio igual a 0.097 kilogramos de frutos medianos por planta, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio de 0.095 kilogramos de frutos medianos por planta. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 80A**). El incremento obtenido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), fue del 9.77% (**Cuadro 4.40**). El coeficiente de variación con un valor del 21.96 por ciento.

Cuadro 4.40. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0977	a
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0954	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0542	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.0530	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0525	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0338	c
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	d
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0000	d

Tukey= 0.03

4.4.12. Kilogramos totales de frutos medianos por planta

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 81A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio igual a 0.166 kilogramos de frutos medianos por planta, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 0.146 kilogramos de frutos medianos por planta. Mientras que el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 0.082 kilogramos por planta (**Anexo 82A**). El incremento obtenido del tratamiento 8 (Arena de Río-50% + Suelo Agrícola- 50%), respecto al tratamiento 2 (Estiércol Equino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), fue del 102.43% (**Cuadro 4.41**). El coeficiente de variación con un valor del 7.07 por ciento.

Cuadro 4.41. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos medianos por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.166	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.146	a
T5= Fertilizante inorgánico.	0.144	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.113	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.113	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.109	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.104	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.082	c

Tukey=0.0028

4.4.13. Kilogramos por planta de frutos pequeños en la primera cosecha

El análisis de varianza (**Anexo 83A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio igual 0.035 kilogramos de frutos pequeños por planta, seguido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 0.0 kilogramos de frutos pequeños. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos de frutos extra grandes (**Anexo 84A**). El incremento obtenido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), fue del 3.55% (**Cuadro 4.42**). El coeficiente de variación con un valor del 18.883 por ciento.

Cuadro 4.42. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0355	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.0000	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0000	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.0000	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.0000	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0000	b

Tukey= 0.0024

4.4.14. Kilogramos por planta de frutos pequeños en la segunda cosecha

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 85A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual a 0.035 kilogramos de frutos pequeños por planta, seguido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio de 0.031 kilogramos de frutos pequeños por planta. Mientras que el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 86A**). El incremento obtenido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 2 (Estiércol Equino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), fue del 3.56% (**Cuadro 4.43**). El coeficiente de variación con un valor del 8.07 por ciento.

Cuadro 4.43. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0356	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0318	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.0306	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0247	c
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0135	d
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0000	e
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0000	e
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	e

Tukey= 0.0039

4.4.15. Kilogramos por planta de frutos pequeños en la tercera cosecha

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 87A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual a 0.039 kilogramos de frutos pequeños por planta, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 0.035 kilogramos de frutos pequeños por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos por planta (**Anexo 88A**). El incremento obtenido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 3.94% (**Cuadro 4.44**). El coeficiente de variación con un valor del 6.306 por ciento.

Cuadro 4.44. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos de frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.0394	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.0352	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.0347	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0346	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.0249	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.0170	d
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0144	d
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.0000	e

Tukey= 0.0045

4.4.16. Kilogramos totales de frutos pequeños por planta

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 89A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual a 0.074 kilogramos de frutos pequeños por planta, seguido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio de 0.066 kilogramos de frutos pequeños por planta. Mientras que el tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), con el valor medio más bajo igual a 0.027 kilogramos por planta (**Anexo 90A**). El incremento obtenido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), fue del 174.07% (**Cuadro 4.45**). El coeficiente de variación con un valor del 18.883 por ciento.

Cuadro 4.45. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales de frutos pequeños por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.074	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.066	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.048	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.047	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.035	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.034	c
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.034	c
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.027	c

Tukey=0.0024

4.4.17. Kilogramos totales de frutos por planta

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 0.890 kilogramos de frutos totales por planta, seguido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 0.838 kilogramos de frutos totales por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.170 kilogramos por planta (**Figura 4.1**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 423.52%

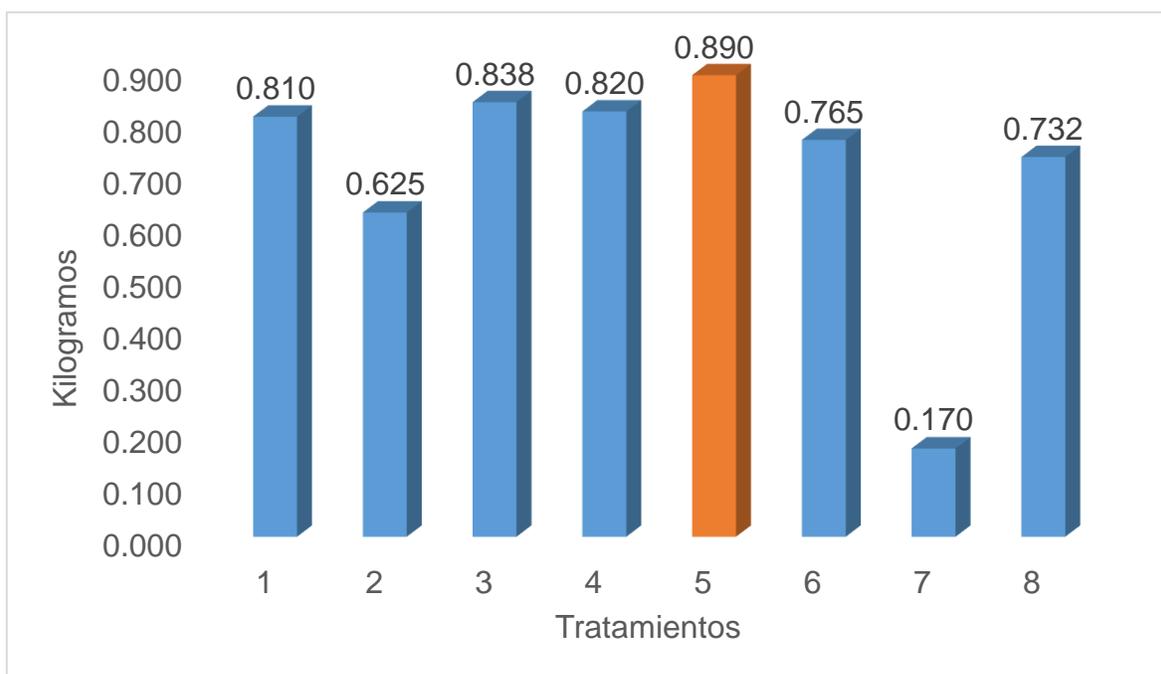


Figura 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

4.4.18. Kilogramos por m2 de frutos extra grandes

El análisis de varianza (**Anexo 91A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 4.61 kilogramos de frutos extra grandes por m2, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%), con un valor medio de 4.37 kilogramos de frutos extra grandes por m2. Mientras que el tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), con el valor medio más bajo igual a 1.42 kilogramos de frutos extra grandes por m2 (**Anexo 92A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), fue del 224.64% (**Cuadro 4.46**). El coeficiente de variación con un valor del 2.096 por ciento.

Cuadro 4.46. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por m2 de frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	4.61	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	4.37	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	3.91	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	3.91	d
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	2.30	e
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	2.26	e
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	1.42	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.00	f

Tukey=0.0091

4.4.19. Kilogramos por m2 de frutos grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 93A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), con un valor medio igual a 1.787 kilogramos de frutos grandes por m2, seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 1.680 kilogramos de frutos grandes por m2. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos de frutos grandes por m2 (**Anexo 94A**). El incremento obtenido del tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 178.7% (**Cuadro 4.47**). El coeficiente de variación con un valor de 13.304 por ciento.

Cuadro 4.47. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por m2 de frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	1.787	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	1.680	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	1.090	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	1.010	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.719	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.714	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.338	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey=0.0256

4.4.20. Kilogramos por m2 de frutos medianos

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 95A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 1.670 kilogramos de frutos medianos por m2, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 1.510 kilogramos de frutos medianos por m2. Mientras que el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 1.010 kilogramos de frutos medianos por m2 (**Anexo 96A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), fue del 65.34% (**Cuadro 4.48**). El coeficiente de variación con un valor de 7.07 por ciento.

Cuadro 4.48. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por m2 de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	1.670	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	1.510	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.380	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	1.380	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	1.350	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	1.330	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.270	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.010	c

Tukey=0.0028

4.4.21. Kilogramos por m2 de frutos pequeños

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 97A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual a 0.906 kilogramos de frutos pequeños por m2, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 0.857 kilogramos de frutos pequeños por m2. Mientras que el tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), con el valor medio más bajo igual a 0.330 kilogramos de frutos pequeños por m2 (**Anexo 98A**). El incremento obtenido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), fue del 174.54% (**Cuadro 4.49**). El coeficiente de variación con un valor de 18.883 por ciento.

Cuadro 4.49. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por m2 de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.906	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	0.857	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	0.833	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.833	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.808	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	0.588	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	0.575	b
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.330	c

Tukey=0.0045

4.4.22. Kilogramos totales de frutos por m²

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 7.832 kilogramos de frutos por m², seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 7.157 kilogramos de frutos por m². Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 2.078 kilogramos por m² (**Figura 4.2**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 276.90%

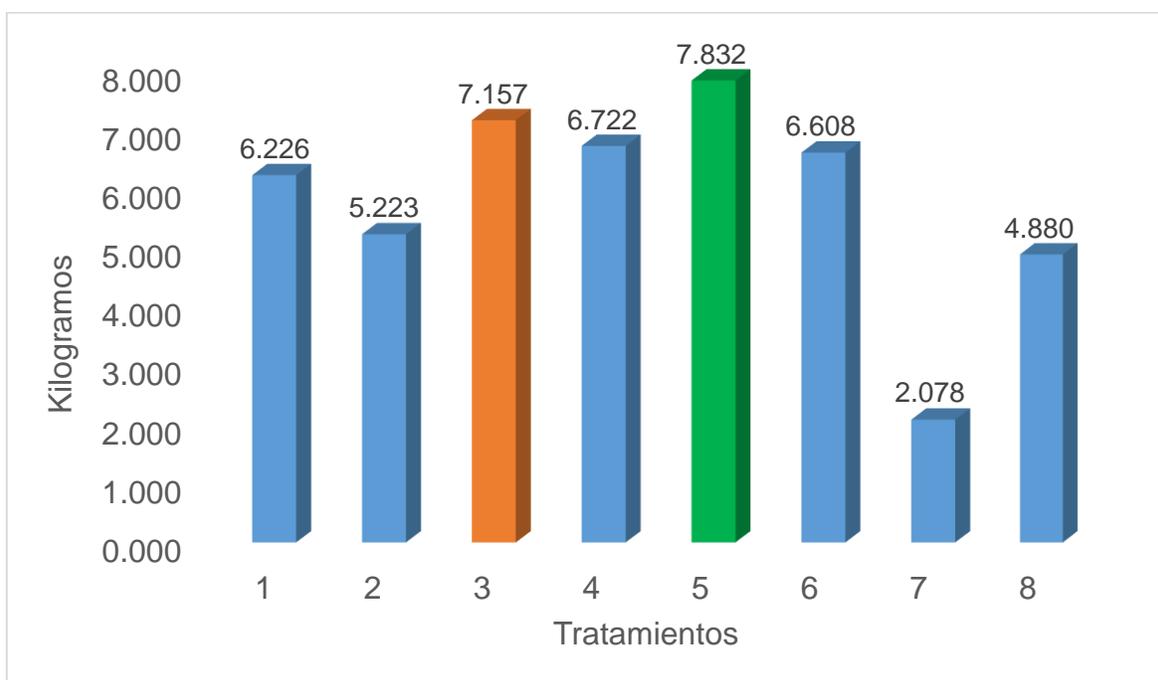


Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por m² de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

4.4.23. Kilogramos por hectárea de frutos extra grandes

El análisis de varianza (**Anexo 99A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 46142 kilogramos de frutos extra grandes por hectárea, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%), con un valor medio de 43793 kilogramos de frutos extra grandes por hectárea. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos de frutos extra grandes por hectárea (**Anexo 100A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 461.42% (**Cuadro 4.50**). El coeficiente de variación con un valor del 2.096 por ciento.

Cuadro 4.50. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por hectárea de frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	46142.0	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	43793.0	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	39200.0	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	39200.0	d
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	23112.0	e
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	22678.0	e
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	14210.0	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.0	f

Tukey=0.0091

4.4.24. Kilogramos por hectárea de frutos grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 101A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), con un valor medio igual a 17885 kilogramos de frutos grandes por hectárea, seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 16954 kilogramos de frutos grandes por hectárea. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kilogramos de frutos grandes por hectárea (**Anexo 102A**). El incremento obtenido del tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 178.85% (**Cuadro 4.51**). El coeficiente de variación con un valor de 13.304 por ciento.

Cuadro 4.51. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por hectárea de frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	17885	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	16954	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	11074	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	10192	b
T5= Fertilizante inorgánico.	7203	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	7154	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	3381	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0	d

Tukey=0.0256

4.4.25. Kilogramos por hectárea de frutos medianos

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 103A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 16782.5 kilogramos de frutos medianos por hectárea, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 15190 kilogramos de frutos medianos por hectárea. Mientras que el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 10127.5 kilogramos de frutos medianos por hectárea (**Anexo 104A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), fue del 65.71% (**Cuadro 4.52**). El coeficiente de variación con un valor de 7.07 por ciento.

Cuadro 4.52. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por hectárea de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	16782.5	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	15190.0	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	13842.5	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	13842.5	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	13557.0	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	13353.0	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	12740.0	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	10127.5	c

Tukey=0.0028

4.4.26. Kilogramos por hectárea de frutos medianos

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 105A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual a 9065 kilogramos de frutos pequeños por hectárea, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 8575 kilogramos de frutos pequeños por hectárea. Mientras que el tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), con el valor medio más bajo igual a 3308 kilogramos de frutos pequeños por hectárea (**Anexo 106A**). El incremento obtenido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola – 50%), fue del 174.03% (**Cuadro 4.53**). El coeficiente de variación con un valor de 18.883 por ciento.

Cuadro 4.53. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por hectárea de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	9065.000	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	8575.000	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas.	8330.000	b
T5= Fertilizante inorgánico.	8330.000	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	8085.000	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	5880.000	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	5757.500	b
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3308.000	c

Tukey=0.0045

4.4.22. Kilogramos totales de frutos por hectárea

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 78457.5 kilogramos de frutos por hectárea, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 71809.5 kilogramos de frutos por hectárea. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 20825 kilogramos por hectárea (**Figura 4.3**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 276.74%.

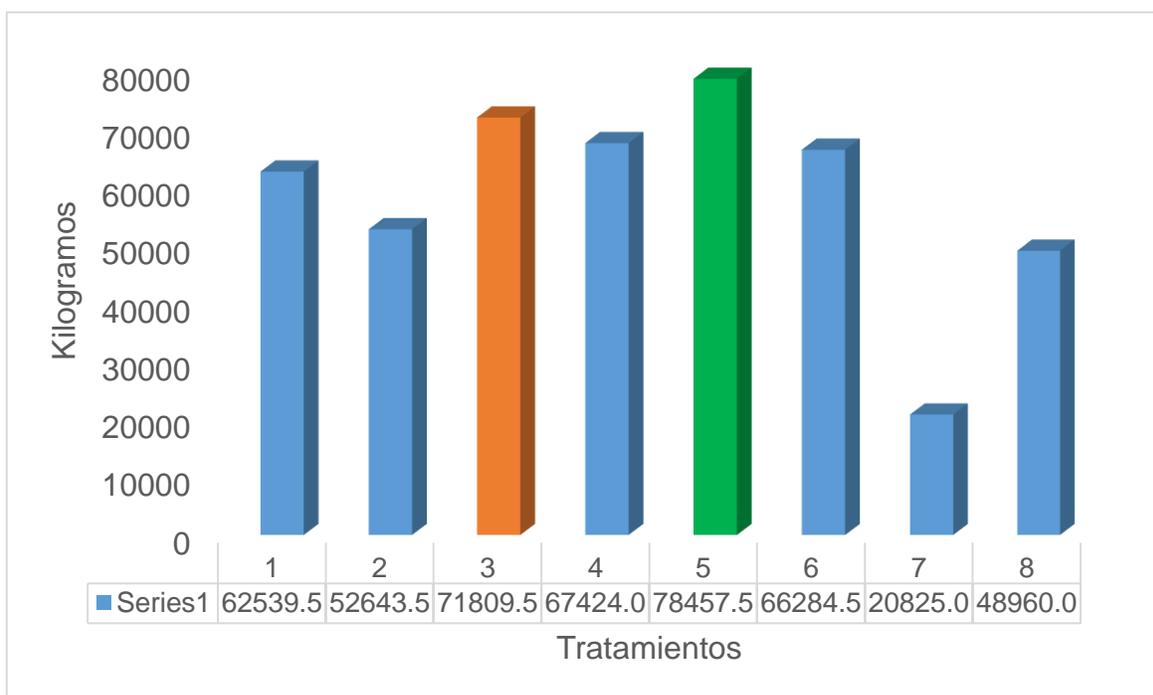


Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por hectárea de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

4.5. Calidad de fruto

4.5.1. Peso de frutos extra grandes

El análisis de varianza (**Anexo 107A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual 144.67 gramos en peso de frutos extra grandes, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%), con un valor medio de 115.46 gramos en peso frutos extra grandes. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 gramos de frutos extra grandes (**Anexo 108A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 144.67% (**Cuadro 4.54**). El coeficiente de variación con un valor del 6.534 por ciento.

Cuadro 4.54. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable peso de frutos extra grandes en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	144.673	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	115.463	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	109.430	bc
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	109.397	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	95.080	cd
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	93.990	cd
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	47.403	d
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	e

Tukey= 17.44

4.5.2. Diámetro ecuatorial de frutos extra grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 109A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 59.440 milímetros, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%), con un valor medio de 56.060 milímetros. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 milímetros (**Anexo 110A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 59.44% (**Cuadro 4.55**). El coeficiente de variación con un valor de 4.658 por ciento.

Cuadro 4.55. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro ecuatorial en frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	59.440	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	56.060	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	52.633	bc
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	51.830	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	51.553	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	49.733	c
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	47.350	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	d

Tukey= 6.06

4.5.3. Diámetro polar de frutos extra grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 111A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 74.68 milímetros, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 73.69 milímetros. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 milímetros (**Anexo 112A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 74.68% (**Cuadro 4.56**). El coeficiente de variación con un valor de 4.722 por ciento.

Cuadro 4.56. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro polar en frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	74.687	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	73.690	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	72.797	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	69.590	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	69.377	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	67.273	ab
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	66.080	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	c

Tukey= 8.23

4.5.4. Firmeza de frutos extra grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 113A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio igual a 3.14 kg cm²⁻¹, seguido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 3.03 kg cm²⁻¹. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kg cm²⁻¹ (**Anexo 114A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 31.40% (**Cuadro 4.57**). El coeficiente de variación con un valor de 20.407 por ciento.

Cuadro 4.57. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza de frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	3.140	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	3.036	a
T5= Fertilizante inorgánico.	2.346	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	2.306	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.293	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	2.036	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	1.580	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey= 1.20

4.5.5. Sólidos solubles (°Brix) de frutos extra grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 115A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio igual a 5.73 °Brix, seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 4.86 °Brix. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 °Brix (**Anexo 116A**). El incremento obtenido del tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 573.3% (**Cuadro 4.58**). El coeficiente de variación con un valor de 7.823 por ciento.

Cuadro 4.58. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix de frutos extra grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.733	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	4.866	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	4.800	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	4.533	b
T5= Fertilizante inorgánico.	4.533	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	4.533	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	4.133	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey= 0.916

4.5.6. Peso de frutos grandes

El análisis de varianza (**Anexo 117A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio igual 78.58 gramos en peso de frutos grandes, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio de 77.99 gramos en peso frutos grandes. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 gramos de frutos grandes (**Anexo 118A**). El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 785.83% (**Cuadro 4.59**). El coeficiente de variación con un valor del 3.016 por ciento.

Cuadro 4.59. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable peso de frutos grandes en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	78.583	a
T5= Fertilizante inorgánico.	77.990	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	74.990	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	73.820	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	73.080	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	72.380	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	71.423	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey= 5.56

4.5.7. Diámetro ecuatorial de frutos extra grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 119A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), con un valor medio igual a 47.230 milímetros, seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 46.910 milímetros. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 milímetros (**Anexo 120A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Rio- 62.5%), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 472.30% (**Cuadro 4.60**). El coeficiente de variación con un valor de 5.360 por ciento.

Cuadro 4.60. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro ecuatorial en frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	47.230	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	46.910	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	46.907	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	46.020	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	45.280	a
T5= Fertilizante inorgánico.	44.317	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	43.530	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b

Tukey= 6.06

4.5.8. Diámetro polar de frutos extra grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 121A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual a 68.283 milímetros, seguido del tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio de 65.597 milímetros. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 milímetros (**Anexo 122A**). El incremento obtenido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 682.28% (**Cuadro 4.61**). El coeficiente de variación con un valor de 6.522 por ciento.

Cuadro 4.61. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro polar en frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	68.283	a
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	65.597	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	63.153	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	62.247	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	61.890	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	61.780	a
T5= Fertilizante inorgánico.	58.200	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	b

Tukey= 10.16

4.5.9. Firmeza de frutos extra grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 123A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 2.96 kg cm^{-2} , seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 2.95 kg cm^{-2} . Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 kg cm^{-2} (**Anexo 124A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 296.6% (**Cuadro 4.62**). El coeficiente de variación con un valor de 20.407 por ciento.

Cuadro 4.62. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza de frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	2.966	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	2.956	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	2.696	ab
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.656	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	2.273	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	2.196	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	2.056	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	c

Tukey= 0.884

4.5.10. Sólidos solubles (°Brix) de frutos grandes

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 125A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio igual a 5.53 °Brix, seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 5.33 °Brix. Mientras que el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con el valor medio más bajo igual a 0.0 °Brix (**Anexo 126A**). El incremento obtenido del tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), respecto al tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), fue del 553.3% (**Cuadro 4.63**). El coeficiente de variación con un valor de 7.823 por ciento.

Cuadro 4.63. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix de frutos grandes de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.533	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	5.333	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	5.133	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	5.000	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	4.733	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	4.400	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	4.400	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	0.000	d

Tukey= 0.756

4.5.11. Peso de frutos medianos

El análisis de varianza (**Anexo 127A**), para esta variable de estudio, no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual 58.220 gramos en peso de frutos medianos, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 56.923 gramos en peso frutos medianos. Mientras que el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con el valor medio más bajo igual a 48.287 gramos de frutos medianos (**Anexo 128A**). El incremento obtenido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), fue del 20.57% (**Cuadro 4.64**). El coeficiente de variación con un valor del 7.898 por ciento.

Cuadro 4.64. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable peso de frutos medianos en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	58.220	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	56.923	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	54.410	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	54.343	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	52.300	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	50.297	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	49.240	a
T5= Fertilizante inorgánico.	48.287	a

Tukey= 11.835

4.5.12. Diámetro ecuatorial de frutos medianos

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 129A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio igual a 45.23 milímetros, seguido del tratamiento 8 (Arena de Río – 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio de 42.33 milímetros. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 40.67 milímetros (**Anexo 130A**). El incremento obtenido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Rio- 50% + Micorrizas), fue del 11.21 % (**Cuadro 4.65**). El coeficiente de variación con un valor de 4.585 por ciento.

Cuadro 4.65. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro ecuatorial en frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	45.230	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	42.337	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	42.127	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	41.763	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	41.673	a
T5= Fertilizante inorgánico.	41.583	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	41.267	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	40.670	a

Tukey= 5.455

4.5.13. Diámetro polar de frutos medianos

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 131A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio igual a 55.97 milímetros, seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 54.26 milímetros. Mientras que el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 44.72 milímetros (**Anexo 132A**). El incremento obtenido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), respecto al tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), fue del 25.17% (**Cuadro 4.66**). El coeficiente de variación con un valor de 5.27 por ciento.

Cuadro 4.66. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro polar en frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	55.977	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	54.260	ab
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	53.873	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	52.327	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	50.713	abc
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	49.433	abc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	46.893	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	44.720	c

Tukey= 7.601

4.5.14. Firmeza de frutos medianos

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 133A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio igual a 2.726 kg cm²⁻¹, seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 2.453 kg cm²⁻¹. Mientras que el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con el valor medio más bajo igual a 1.766 kg cm²⁻¹ (**Anexo 134A**). El incremento obtenido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), respecto al tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), fue del 54.36% (**Cuadro 4.67**). El coeficiente de variación con un valor de 21.03 por ciento.

Cuadro 4.67. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.726	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	2.453	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	2.150	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	2.136	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.103	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	2.043	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	2.010	a
T5= Fertilizante inorgánico.	1.766	a

Tukey= 1.292

4.5.15. Sólidos solubles (°Brix) de frutos medianos

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 135A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio igual a 6.6 °Brix, seguido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio de 5.93 °Brix. Mientras que el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 4.53 °Brix (**Anexo 136A**). El incremento obtenido del tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), respecto al tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), fue del 45.59% (**Cuadro 4.68**). El coeficiente de variación con un valor de 7.324 por ciento.

Cuadro 4.68. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	6.600	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	5.933	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	5.400	bc
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	5.200	bc
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	5.000	bc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	4.933	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	4.933	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	4.533	c

Tukey= 1.100

4.5.16. Peso de frutos pequeños

El análisis de varianza (**Anexo 137A**), para esta variable de estudio, no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio igual 35.49 gramos en peso de frutos pequeños, seguido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 34.75 gramos en peso frutos pequeños. Mientras que el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con el valor medio más bajo igual a 13.86 gramos de frutos medianos (**Anexo 128A**). El incremento obtenido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), respecto al tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), fue del 156.06% (**Cuadro 4.69**). El coeficiente de variación con un valor del 51.740 por ciento.

Cuadro 4.69. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable peso de frutos pequeños en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	35.49	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	34.75	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	25.01	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	24.82	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	23.47	a
T5= Fertilizante inorgánico.	23.10	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	20.46	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	13.86	a

Tukey= 36.742

4.5.17. Diámetro ecuatorial de frutos pequeños

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 139A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio igual a 36.613 milímetros, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino – 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 34.653 milímetros. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 20.037 milímetros (**Anexo 140A**). El incremento obtenido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), fue del 82.72 % (**Cuadro 4.70**). El coeficiente de variación con un valor de 41.335 por ciento.

Cuadro 4.70. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro ecuatorial en frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	36.613	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	34.653	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	32.150	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	30.873	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	27.423	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	23.933	a
T5= Fertilizante inorgánico.	21.693	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	20.037	a

Tukey= 33.211

4.5.18. Diámetro polar de frutos pequeños

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 141A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio igual a 50.90 milímetros, seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino – 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio de 39.72 milímetros. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 21.91 milímetros (**Anexo 142A**). El incremento obtenido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), fue del 132.31% (**Cuadro 4.71**). El coeficiente de variación con un valor de 41.713 por ciento.

Cuadro 4.71. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable de diámetro polar en frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	50.90	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	39.72	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	35.79	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	32.06	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	31.62	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	30.91	a
T5= Fertilizante inorgánico.	22.95	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	21.91	a

Tukey= 39.185

4.5.19. Firmeza de frutos pequeños

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 143A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 4 (Estiércol Ovino – 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con un valor medio igual a 2.110 kg cm²⁻¹, seguido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), con un valor medio de 1.983 kg cm²⁻¹. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 1.323 kg cm²⁻¹ (**Anexo 144A**). El incremento obtenido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino – 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), fue del 59.48% (**Cuadro 4.72**). El coeficiente de variación con un valor de 48.60 por ciento.

Cuadro 4.72. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	2.110	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	1.983	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	1.883	a
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	1.796	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	1.603	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	1.476	a
T5= Fertilizante inorgánico.	1.443	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	1.323	a

Tukey= 2.339

4.5.20. Sólidos solubles (°Brix) de frutos pequeños

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 145A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de media Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), con un valor medio igual a 6.60 °Brix, seguido del tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), con un valor medio de 5.93 °Brix. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 4.53 °Brix (**Anexo 146A**). El incremento obtenido del tratamiento 7 (Compost – 37.5% + Arena e Río – 62.5%), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), fue del 45.59% (**Cuadro 4.73**). El coeficiente de variación con un valor de 37.69 por ciento.

Cuadro 4.73. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de río (62.5%).	6.600	a
T8= Arena de río (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.933	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Río (62.5%).	5.400	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Río (50%) + Micorrizas.	5.200	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas B.	5.000	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Río (62.5%) + Micorrizas D.	4.933	a
T5= Fertilizante inorgánico.	4.933	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Río (50%) + Micorrizas.	4.533	a

Tukey= 5.212

4.6. Pérdidas de peso

4.6.1. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas).

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró para el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), a los nueve días se obtiene una pérdida de peso del 13.49% en temperatura ambiente, lo que significa perder 134.9 kilogramos por cada tonelada de frutos de Jitomate. Para una temperatura en frío a los nueve días se obtiene una pérdida de 1.90%, lo que significa que se perderán alrededor de 19 kilogramos por cada tonelada de Jitomates en madurez fisiológica (**Figura 4.4**).

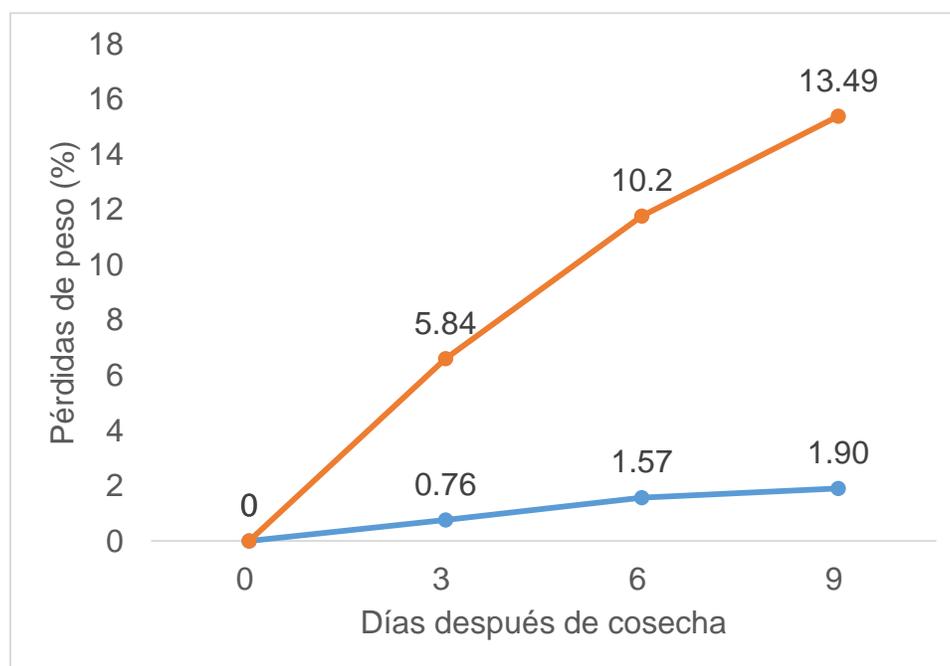


Figura 4.4. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.

4.6.2. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas).

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró para el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas), a los nueve días se obtiene una pérdida de peso del 7.91% en temperatura ambiente, lo que significa perder 79.1 kilogramos por cada tonelada de frutos de Jitomate. Para una temperatura en frío a los nueve días se obtiene una pérdida de 1.54%, lo que significa que se perderán alrededor de 15.4 kilogramos por cada tonelada de Jitomates en madurez fisiológica (**Figura 4.5**).

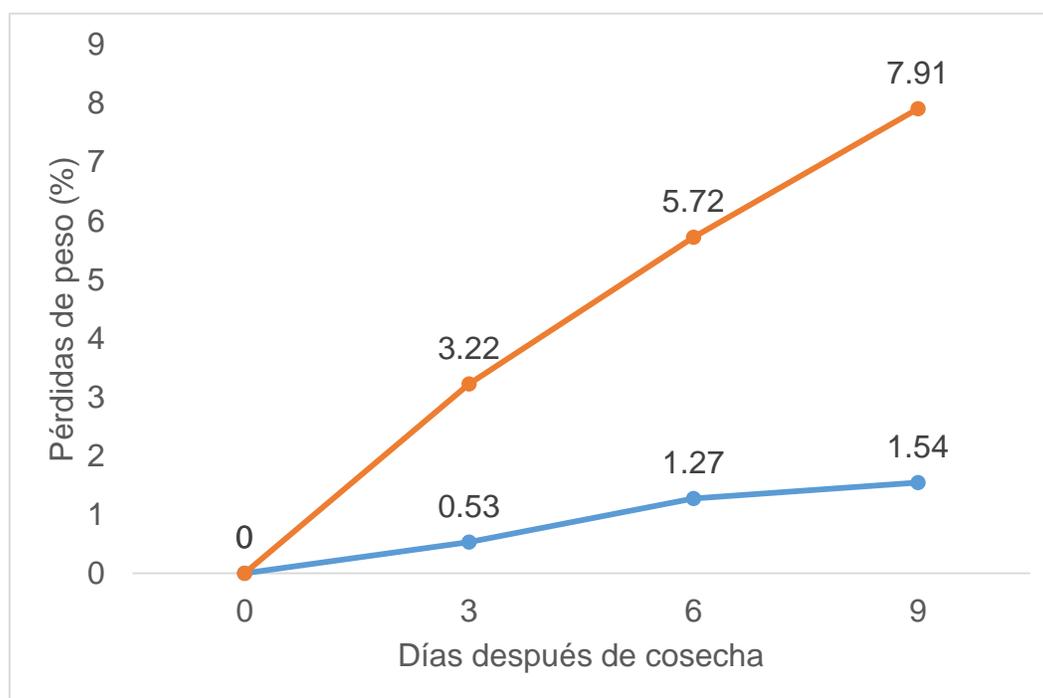


Figura 4.5. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Rio- 62.5% + Micorrizas) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.

4.6.3. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas).

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró para el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas) a los nueve días se obtiene una pérdida de peso del 11.2% en temperatura ambiente, lo que significa perder 112 kilogramos por cada tonelada de frutos de Jitomate. Para una temperatura en frío a los nueve días se obtiene una pérdida de 1.88%, lo que significa que se perderán alrededor de 18.8 kilogramos por cada tonelada de Jitomates en madurez fisiológica (**Figura 4.6**).

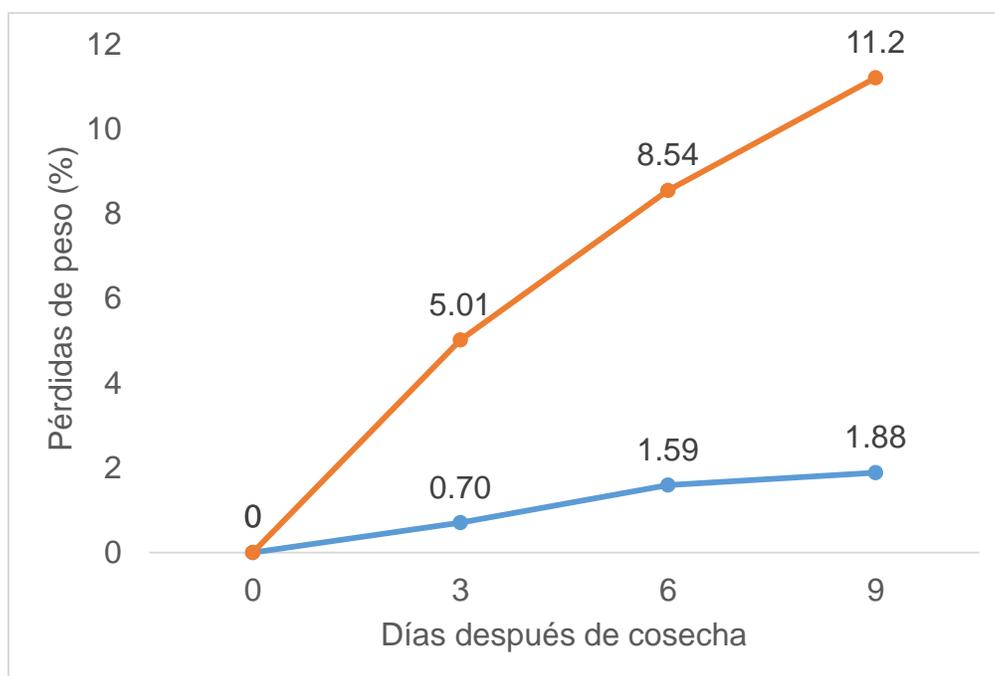


Figura 4.6. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.

4.6.4. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas).

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró para el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas) a los nueve días se obtiene una pérdida de peso del 13.16% en temperatura ambiente, lo que significa perder 131.6 kilogramos por cada tonelada de frutos de Jitomate. Para una temperatura en frío a los nueve días se obtiene una pérdida de 2.0%, lo que significa que se perderán alrededor de 20 kilogramos por cada tonelada de Jitomates en madurez fisiológica (**Figura 4.7**).

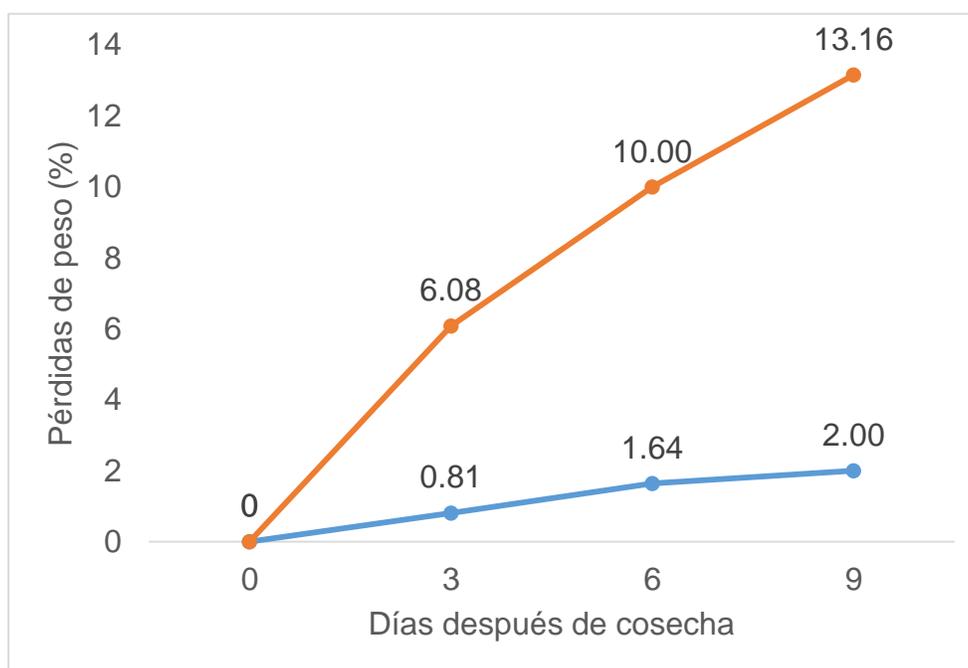


Figura 4.7. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.

4.6.5. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica).

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró para el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica) a los nueve días se obtiene una pérdida de peso del 21.15% en temperatura ambiente, lo que significa perder 211.5 kilogramos por cada tonelada de frutos de Jitomate. Para una temperatura en frío a los nueve días se obtiene una pérdida de 4.97%, lo que significa que se perderán alrededor de 49.7 kilogramos por cada tonelada de Jitomates en madurez fisiológica (**Figura 4.8**).

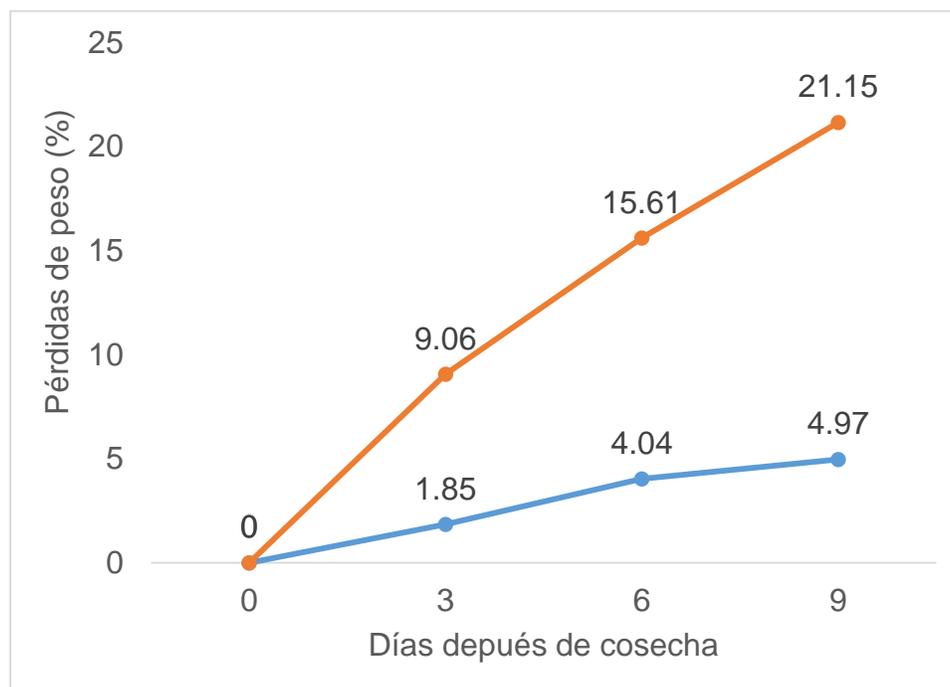


Figura 4.8. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica) en temperaturas ambiente y fría en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.

4.6.6. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%).

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró para el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%) a los nueve días se obtiene una pérdida de peso del 8.55% en temperatura ambiente, lo que significa perder 85.5 kilogramos por cada tonelada de frutos de Jitomate. Para una temperatura en frío a los nueve días se obtiene una pérdida de 1.07%, lo que significa que se perderán alrededor de 10.7 kilogramos por cada tonelada de Jitomates en madurez fisiológica (**Figura 4.9**).

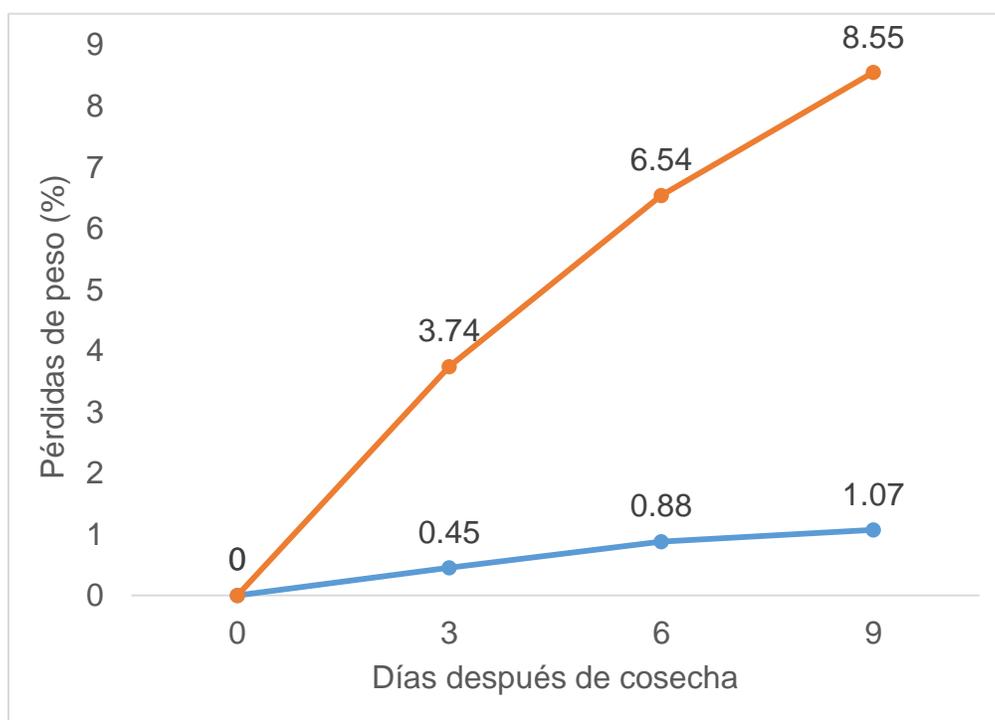


Figura 4.9. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.

4.6.7. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%).

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró para el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%) a los nueve días se obtiene una pérdida de peso del 13.15% en temperatura ambiente, lo que significa perder 131.5 kilogramos por cada tonelada de frutos de Jitomate. Para una temperatura en frío a los nueve días se obtiene una pérdida de 1.41%, lo que significa que se perderán alrededor de 14.1 kilogramos por cada tonelada de Jitomates en madurez fisiológica (**Figura 4.10**).

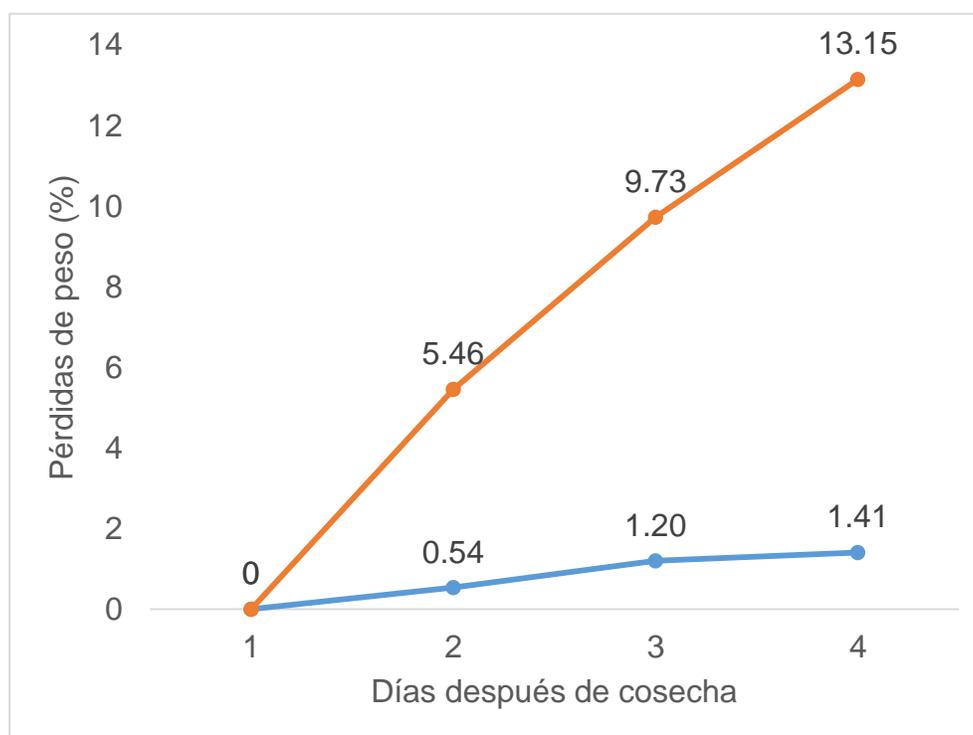


Figura 4.10. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%) en temperaturas ambiente y frío en frutos de tomate a los 81 ddt. UAAAN UL. 2022.

V. CONCLUSIONES

1.- En la etapa vegetativa para la variable número de hojas verdaderas a los 06 y 21 ddt, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%), seguido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas). En la altura de la planta, de igual manera sobresalió el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas). En el grosor del tallo, el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico).

2.- En la etapa reproductiva, en la variable número de racimos florales por planta a los 36 y 51 ddt, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas), seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico). En el número de flores por racimo y número de frutos cuajados, el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico).

3.- En la etapa productiva, la variable de frutos grandes por planta a los 58 y 65 ddt, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), seguido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas). En el número de frutos medianos y frutos pequeños, nuevamente el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico).

4.- En el rendimiento en los kilogramos de frutos extra grandes por planta, por m² y por hectárea, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%). En los kilogramos de frutos grandes por planta, por m² y por hectárea, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 8 (Arena de Río-50% + Suelo Agrícola- 50%), mientras que en los kilogramos de frutos medianos por planta, por m² y por

hectárea el sobresaliente fue el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 50% + Arena de Río- 50% + Micorrizas). Por último, en los kilogramos de frutos pequeños por planta, por m² y por hectárea, el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas).

5.- En la calidad de frutos, la variable peso del fruto el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%). En el diámetro ecuatorial de igual forma sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), seguido del tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%). Mientras que en el diámetro polar el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas), seguido del tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%). En la variable firmeza del fruto el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 6 (Vermicompost- 37.5% + Arena de Río- 62.5%), seguido del tratamiento 2 (Estiércol Equino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas). Por último, en el contenido de sólidos solubles el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 8 (Arena de Río- 50% + Suelo Agrícola- 50%), seguido del tratamiento 1 (Estiércol Bovino- 37.5% + Arena de Río- 62.5% + Micorrizas).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña B., I., F. Cádiz M. 2011. Reconocimiento y manejo del tizón temprano de la papa. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Informativo N°82. Chile. 4 p.
- Aguilar H., L.E. 2015. Manejo de la Mancha Negra de *Pseudomonas corrugata* (Roberts and Scarlett) en Tomate con *Bacillus Subtilis in situ*. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. 75 p.
- Aguilera G., L.I., Olalde P., V., Arriaga M.R., y Contreras A., R. 2007. Micorrizas arbusculares. Ciencia Ergo Sum. 14(3):300-306.
- Alberto, E.M. 2019. Enfermedades del cultivo de tomate. Bacterias. Folleto. INTA. Laguna Blanca, Formosa, Argentina. p. 2.
- Belesansky C., E.A. Rafart., y M.C. Sandoval. 2019. Epidemiología y manejo de *Botrytis cinerea* Pers. Fr. En frutilla (*Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne). Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria. 6(3):27-30.
- Bernal, R. 2010. Enfermedades de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) en invernadero en las Zonas de Salto y Bella Unión. INIA. Serie técnica N°181. Montevideo, Uruguay. 47 p.
- Bustamante O., J. de D., J.M.P. Vázquez A., A. Trujillo C., J. Reyes R., y O. Escalona F. 2013. SAGARPA, INIFAP, Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Libro técnico N°11. Zacatepec, Morelos. 190 p.
- Cardona-Piedrahita, L.F., J. Castaño-Zapata., y N. Ceballos-Aguirre. 2016. Epidemiología del tizón tardío [*Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY] en quince introducciones de tomate silvestre. Revista U.D.C.A. 19(1):45-54.
- Castellanos, J.Z. 2009. Manual de producción de tomate en invernadero. 1° edición. INTAGRI. México. p. 271, 272, 299.
- Castellanos, J.Z. 2004. Manuel de Producción Hortícola en Invernadero. 2° edición. INTAGRI. Guanajuato, México. p. 232.
- Castellón G., J.J., R. Bernal M., y M. de L. Hernández R. 2015. Calidad de agua de riego en la agricultura protegida en Tlaxcala. Ingeniería. 19(1):39-50.
- Cedeño, L., C. Carrero., R. García., y E. Velazco. 2019. La peca bacteriana del tomate en Mérida [en línea] ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/330076369_LA_PECA_BACTERIANA_DEL_TOMATE_EN_MERIDA [fecha de consulta 19/marzo/2022].

- Chamarro, J. 2001. Anatomía y fisiología de la planta. 1° edición. Mundi-Prensa. España. p. 47.
- Chemonics International, Inc. 2008. Programa de Diversificación Hortícola Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola. Cultivo de tomate. Folleto. Nicaragua. p. 2-5.
- Cisneros A., G. 2013. Selección de resistencia a *Sclerotium rolfsii* en material silvestre de *Solanum lycopersicum* Var. *cerasiforme*. Tesis. Licenciatura. Universidad de Guadalajara. Centro de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Zapopan, Jalisco. 55 p.
- Corrales M., J.L., y J. Arévalo Z. 2009. Manual de producción de tomate en invernadero. Trips. 1° edición. INTAGRI. México. p. 283-285.
- Cuéllar, M.E., y F.J. Morales. 2006. La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) como plaga y vectora de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Colombiana de Entomología. 32(1):1-9.
- DeVere B., L. 1997. Agrociencia y Tecnología. 1° edición. PARANINFO. España. p. 119.
- Donahue, R.L., R.W. Miller., y J.C Shickluna. 1981. Introducción a los suelos y el crecimiento de las plantas. 1° edición. Internacional. California. P. 128.
- Ernesto F., M.E. 2019. Mancha Gris de la Hoja del Tomate: Identificación, Biología, y Genómica del Agente Etiológico. Tesis. Doctorado. Universidad Nacional de La Plata. 208 p.
- Escalona C., V., P. Alvarado V., H. Monardes M., C. Urbina Z., y A. Martin B. 2009. Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Universidad de Chile. Boletín informativo N° 1. Chile. p. 13, 33.
- Escobar, H., y R. Lee. 2009. Manual de Producción de Tomate Bajo Invernadero. 2° edición. Utadeo. Colombia. p. 15, 25.
- FAOSTAT. 2020. Cultivos y Productos de Ganadería. FAO. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize> [fecha de consulta 24/mayo/2022].
- Fernández R., E.J., F. Camacho F., y M. Ricárdez S. 2004. El cultivo de tomate. 1° edición. Horticultura, S.L. Barcelona. p. 23.
- Flores, C., S. Buono., y S. Giorgini. 2012. Guía de consulta. Enfermedades del tomate. 1° edición. Yuto, Argentina. p. 21.
- Fortis, H., E. Salazar S., J.D. López M., y P. Preciado R. 2011. Agricultura Orgánica: Cuarta parte. 1° edición. ARAC. México. p. 152, 153.

- Garza U., E. 2001. El minador de la hoja *Liriomyza spp* y su manejo en la planicie Huasteca. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental EBANO. Folleto técnico N°5. San Luis Potosí, México. 14 p.
- Garza U., E. 2002. Manejo Integrado de las Plagas del Chile en la Planicie Huasteca. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Folleto Técnico N°10. San Luis Potosí, México. 47 p.
- Garzón, L.P. 2016. Importancia de las Micorrizas Arbusculares (MA) para uso sostenible del suelo en la amazonia colombiana. Revista Luna Azul. (42):217-234.
- Gómez J., R., L.E. Cossio V., J.G. López A., y R. Sánchez L. 2011. Enfermedades fungosas y bacterianas del cultivo de tomate en el estado de Nayarit. Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro. Folleto Técnico N°19. Santiago, Ixcuintla, Nayarit. 85 p.
- Goykovic C., V., y G. Saavedra del R. 2007. Algunos efectos de la salinidad en el cultivo del tomate y prácticas agronómicas de su manejo. IDESIA. 25(3):47-58.
- Gros, A., y A. Domínguez V. 1992. Abonos. Guía práctica de la fertilización. 8 edición. Mundi-Prensa. Madrid, España. p. 175, 176.
- Guerrero, A. 1996. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. 1° edición. Mundi-Prensa. Madrid, España. p. 44.
- Guzmán O., M. 1995. Manual de fertilizantes para horticultura. 1° edición. Limusa S.A. p. 95, 96.
- Guzmán, O., M. 1995. Manual de fertilizantes para horticultura. 1° edición. Limusa S.A. p. 97.
- Guzmán O., M. 2004. Manual de fertilizantes para cultivos de alto rendimiento. 1° edición. LIMUSA. México. p. 101, 102.
- Guzmán P., J.M., y J. López Gálvez. 2004. Ferti-Riego: Tecnologías y programación en agroplasticultura. 1° edición. CYTED. Almería, España. p. 29, 30.
- Hernández G., L., y E. Bustamante R. 2001. Control biológico de la marchitez bacteriana en tomate con el uso de enmiendas orgánicas. CATIE. Manejo Integrado de plagas N°62. Costa Rica. 28 p.
- Jasso C., C., M.A. Martínez G., J.R. Chávez V., J.A. Ramírez T., y E. Garza U. 2012. Guía para cultivar jitomate en condiciones de malla sombra en San Luis Potosí. 1° edición. INIFAP. San Luis Potosí. p. 2, 3, 16, 17, 27.

- Lesur, L. 2006. Manual del cultivo de tomate: una guía paso a paso. 1º edición. Trillas. México. p. 18, 19, 35, 36.
- López M., L.M. 2016. Manual técnico del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*). Folleto. INTA. San José, Costa Rica. p. 14.
- López M., L.M. 2016. Manual técnico del cultivo de tomate. 1º edición. INTA. San José, Costa Rica. p. 11.
- López R., J., y J. López M. 1985. El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de campo y laboratorio. 4º edición. Mundi-Prensa, Madrid, España. p. 250.
- Maeso, D., A. Fernández., W. Walasek. 2016. Control de mancha bacteriana del tomate (*Xanthomonas* spp.) en cultivo a campo para industria mediante aplicaciones foliares. 2015-2016. INIA. Serie de Actividades de Difusión N°778. Uruguay. 42 p.
- Maeso T., D., y E. Silvera P. 2019. Aportes experimentales para el manejo de la necrosis de la médula del tomate. Hortifructicultura. Revista INIA N°59. Uruguay. 5 p.
- Martínez, S. 2007. Conjunto Tecnológico para la Producción de Tomate. Suelo y preparación del terreno. Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico. Publicación 166. Puerto Rico. 7 p.
- Medrano E., A.M., N. Ortuño. 2007. Control de *Damping off* mediante la aplicación de bioinsumos en almácigos de cebolla en el Valle Alto de Cochabamba Bolivia. Acta Nova. 3(4):661-679.
- Mendoza-Pérez, C., C. Ramírez-Ayala, R. Ascencio-Hernández, J.R. Ruelas-Islas, y F. Núñez-Ramírez. 2005. Influencia de variables climáticas en el desarrollo vegetativo, rendimiento y calidad del tomate en función de número de tallos. Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica (RIIT). 8(45):35-46.
- Mengel, K., y E.A. Kirkby. Principios de nutrición vegetal. 4º edición. Instituto Internacional de la Potasa. Basilea, Suiza. p. 487, 488.
- Mondragón S., L. 2005. Producción de jitomate en invernadero. 1º edición. ICAMEX. Estado de México, México. p. 4.
- Mujica, P., Y., Mena E., A., Medina C., A., y Rosales J., P.R. 2016. Respuesta de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) a la biofertilización líquida con *Glomus cubense*. Cultivos Tropicales. 35(2):21-26.
- Muñoz R., J. de J. 2004. Manejo del Cultivo de Tomate en Invernadero. p. 233. En: Castellanos, J.Z. Manual de Producción Hortícola en Invernadero. 2º edición. INTAGRI. México.

- Namesny, A. 2004. TOMATES. Producción y Comercio. 1° Edición. HORTICULTURA, S.L. Barcelona. p. 31, 41, 42.
- Navarro, G., y S. Navarro B. 2003. Química agrícola. 2° edición. Mundi-Prensa. Madrid. p. 413, 414.
- Obregón, V. 2014. Guía para la identificación de las enfermedades de tomate en invernadero. 1° edición. INTA. Bella Vista, Corrientes. p. 5, 10, 16, 20.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2014. Respuesta del rendimiento de los cultivos al agua [en línea]. <https://www.fao.org/3/i2800s/I2800S.pdf> [fecha de consulta 06/marzo/2022].
- Ortiz V., B. y C.A. Ortiz S. 1980. Edafología. 3° edición. UACH. México. P. 308.
- Palomo M., G.G., y R. Arriaga B. 1993. Atlas de ubicación de productos agropecuarios utilizables en la planificación y desarrollo de la acuicultura en México. 2° edición. Delfín S.S de C.V. Pachuca, Hidalgo. México. p. 3.
- Pereira M., C.A., C.C. Maycotte M., B.E. Restrepo., F. Mauro., A. Calle M., y M.J. Esther Velarde. 2011. Sistemas de producción vegetal II. 1° edición. Comunicación S.A. Colombia. p. 26, 27.
- Polack, A. 2005. Manejo Integrado de Moscas Blancas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Boletín Hortícola N°31. Buenos Aires, Argentina. 8 p.
- Rivera, M.C., y E.R Wright. 2020. Apuntes de Patología Vegetal. Fundamentos y prácticas para la salud de las plantas. 1° edición. Facultad de Agronomía. Buenos Aires, Argentina. p. 9.
- Rodríguez F., H., S. Muñoz L., y E. Alcorta G. 2006. El tomate rojo. Sistema Hidropónico. 1° edición. Trillas. México. p. 42, 43, 54.
- Rodríguez F., H., S. Muñoz L., y E. Alcorta G. 2006. El tomate rojo. Sistema hidropónico. 1° edición. Trillas. México. p. 54-56.
- Rodríguez G., B. 2009. Respuesta del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) a la aplicación combinada de hongos micorrízicos arbusculares, un estimulador del crecimiento y fertilizantes minerales. Tesis. Maestría. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana. 67 p.
- Rosa, E. 2007. Conjunto Tecnológico para la Producción de Tomate. Enfermedades. Estación Experimental Agrícola. Publicación N°166. Puerto Rico. 25 p.
- Rossini, M., G. Azar., N. Iglesias., A. Giayetto., C. Azpilicueta., M. González., P. Ohaco., y C. Ruiz. 2010. Enfermedades de mayor importancia de los

- principales cultivos hortícolas de la región Patagonia Norte. 1° edición. Ediciones INTA. Buenos Aires, Argentina. p. 37-45.
- Salazar S., E., M. Fortis H., J.P. Flores M., H.I. Trejo E., y C. Vázquez V. 2012. Agricultura Orgánica: Quinta parte. 1° edición. ARAC. Gómez Palacio, Durango, México. p. 2-15.
- Saldaña, T.M., C.A. Bejarano., y S. Guaqueta. 2017. Efecto de salinidad en el crecimiento de plantas de tomate tipo chonto. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. 11(2):330-342.
- Sandoval B., C. 2004. Manual Técnico. Manejo integrado de Enfermedades en cultivos hidropónicos. Folleto. FAO. Universidad de Talca, Chile. p. 41-45.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). 2018. En aumento la producción de tomate en fresco para el mercado internacional. [En línea]. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura%7Cregionlagunera/es/articulos/en-aumento-la-produccion-de-tomate-en-fresco-para-el-mercado-internacional>. [Fecha de consulta 03/marzo/2022].
- Sepúlveda R., P. 2018. Manejo de plagas y enfermedades. Pudrición gris en tomate. Instituto de Investigaciones Agrícolas – INIA. Ficha técnica N°10. Santiago, Chile. 2 p.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2020. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. SIAP. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> [fecha de consulta 24/mayo/2022].
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2019. Protocolo de Diagnóstico: *Passalora fulva* (Cooke) U. Braun & Crous, 2003. (Moho de la hoja del tomate). Folleto. 21 p.
- Simpson, K. 1991. Abonos y estiércoles. 1° edición. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. p. 17, 19.
- Solís R., M.C. 2015. Manual para la producción y comercialización de jitomate saladette en condiciones de invernadero. Tesis. Licenciatura. Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz. 67 p.
- Torres P., A. 2017. Manual de cultivo de tomate bajo invernadero. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Boletín N° 377. Santiago, Chile. 18 p.
- Torres P., A. 2017. Manual de cultivo del tomate al aire libre. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N°03. Santiago, Chile. 94 p.
- Vásquez-Ramírez, L.M., y J. Castaño-Zapata. 2017. Manejo integrado de la marchitez vascular del tomate [*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

(SACC.) W.C. SNYDER & H.N. HANSEN]: una revisión. Revista U.D.C.A. 20(2):363-374.

Velasco S., J.L., y J. Arévalo Z. 2009. Paratrypanosoma (*Bactericera cockerelli* Sule). p. 267-270. En: Castellanos, J.Z. Manual de producción de en invernadero. 1° edición. INTAGRI. México.

Vicente, N.E. 2007. Conjunto Tecnológico para la Producción de Pimiento. Nematodos. Estación Experimental Agrícola. Publicación N°166. Puerto Rico. 6 p.

VI. ANEXOS

VII.

7.1. Etapa vegetativa.

Anexo 1 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	2.000	0.285	3.258	2.313	2.08 NS	0.0752 NS
Error experimental	32	4.400	0.137				
Total	39	6.400					

CV=7.725%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	5.000	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.000	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.000	a
T5= Fertilizante inorgánico.	4.800	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	4.600	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.600	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.400	a

Tukey=0.759

Anexo 3 A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	12.867	1.838	3.258	2.313	4.69**	0.001**
Error experimental	32	12.552	0.392				
Total	39	25.419					

CV=15.875%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.600	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.500	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.300	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.200	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.000	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	3.760	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	3.400	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.800	ab

Tukey=1.283

Anexo 5 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	5.899	0.842	3.258	2.313	9.67**	0.0001**
Error experimental	32	2.788	0.087				
Total	39	8.687					

CV=9.733%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 06 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	3.440	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	3.400	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.340	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.240	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	3.060	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	2.920	abc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.460	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.400	c

Tukey=0.604

Anexo 7 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	67.575	9.653	3.258	2.313	13.79**	0.0001**
Error experimental	32	22.400	0.700				
Total	39	89.975					

CV=8.783%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	11.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	10.800	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	10.600	abc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	10.000	abc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	9.400	bc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	9.000	cd
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	7.600	d
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	7.600	d

Tukey=1.714

Anexo 9 A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	1457.1	208.157	3.258	2.313	21.29**	0.0001**
Error experimental	32	312.8	9.775				
Total	39	1769.9					

CV=12.531%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	31.600	a
T5= Fertilizante inorgánico.	31.200	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	28.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	27.200	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	27.000	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	23.200	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	15.600	c
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	15.200	c

Tukey=6.4053

Anexo 11 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	67.768	9.681	3.258	2.313	14.05**	0.0001**
Error experimental	32	22.056	0.689				
Total	39	89.824					

CV=14.119%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 21 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.740	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	7.000	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	7.000	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	6.300	abc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.860	bc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.040	cd
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.100	d
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	4.000	d

Tukey=1.700

7.2. Etapa reproductiva.

Anexo 13 A. Análisis de varianza para la variable número de racimos por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	12.400	1.771	3.258	2.313	5.06**	0.0006**
Error experimental	32	11.200	0.350				
Total	39	23.600					

CV=28.171%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	2.800	a
T5= Fertilizante inorgánico.	2.600	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	2.400	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	2.200	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.200	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.200	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.200	b

Tukey=1.212

Anexo 15 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el primer racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	55.575	7.939	3.258	2.313	3.51**	0.006**
Error experimental	32	72.400	2.262				
Total	39	127.975					

CV=27.224%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el primer racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	6.800	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	6.000	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.800	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.600	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.200	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	3.400	b

Tukey=3.081

Anexo 17 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el segundo racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	7	111.100	15.871	3.258	2.313	8.94**
Error experimental	32	56.800	1.775			0.0001**
Total	39	167.900				

CV=37.529%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 18 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el segundo racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.000	a
T5= Fertilizante inorgánico.	4.800	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.800	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	3.400	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.400	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.200	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.600	c

Tukey=2.7295

Anexo 19 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el primer racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	91.100	13.014	3.258	2.313	12.25**	0.0001**
Error experimental	32	34.000	1.062				
Total	39	125.100					

CV=30.769%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el primer racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	5.200	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.600	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.000	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.400	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.000	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.200	dc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.800	d

Tukey=2.111

Anexo 21 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	11.900	1.700	3.258	2.313	2.47*	0.0379*
Error experimental	32	22.000	0.687				
Total	39	33.900					

CV=150.755%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	1.600	a
T5= Fertilizante inorgánico.	1.200	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.600	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.600	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.200	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.200	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.000	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	a

Tukey=1.698

Anexo 23 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	156.000	22.285	3.258	2.313	12.83**	0.0001**
Error experimental	32	55.600	1.737				
Total	39	211.600					

CV=33.798%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados por planta a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	6.400	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.200	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.200	abc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.600	abc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.600	bcd
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.200	cde
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.200	de
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.800	e

Tukey=2.700

Anexo 25 A. Análisis de varianza para la variable número de racimos por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	40.700	5.814	3.258	2.313	4.61**	0.0012**
Error experimental	32	40.400	1.262				
Total	39	81.100					

CV=30.783%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.800	a
T5= Fertilizante inorgánico.	4.600	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.200	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.400	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.400	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.800	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.600	b

Tukey=2.302

Anexo 27 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el primer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	50.800	7.257	3.258	2.313	2.25 NS	0.0557 NS
Error experimental	32	103.200	3.225				
Total	39	154.000					

CV=32.651%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 28 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el primer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.400	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	6.400	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	6.200	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.800	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.600	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.400	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.200	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	4.000	a

Tukey=3.679

Anexo 29 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el segundo racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	7	69.100	9.871	3.258	2.313	2.15 NS
Error experimental	32	146.800	4.587			0.0661 NS
Total	39	215.900				

CV=39.299%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 30 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el segundo racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	6.600	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	6.600	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.600	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	6.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	6.200	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.400	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.600	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	3.400	a

Tukey=4.388

Anexo 31 A. Análisis de varianza para la variable número de flores en el tercer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	161.975	23.139	3.258	2.313	4.55**	0.001**
Error experimental	32	162.800	5.087				
Total	39	324.775					

CV=48.247%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 32 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el tercer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.000	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.600	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	5.600	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	5.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.800	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.200	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.200	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b

Tukey=4.621

Anexo 33 A.

Análisis de varianza para la variable número de flores en el cuarto racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	197.100	28.157	3.258	2.313	6.93**	0.0001**
Error experimental	32	130.000	4.062				
Total	39	327.100					

CV=63.986%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 34 A. Cuadro de medias para la variable número de flores en el cuarto racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	6.800	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.800	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	abc
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	3.400	abcd
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.000	bcd
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.600	dc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.200	dc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey=4.129

Anexo 35 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el primer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	59.100	8.442	3.258	2.313	2.73*	0.0242*
Error experimental	32	98.800	3.087				
Total	39	157.900					

CV=38.618%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 36 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el primer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	7.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.200	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.000	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.200	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	4.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.000	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.400	b

Tukey=3.599

Anexo 37 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	59.775	8.539	3.258	2.313	3.37**	0.0084**
Error experimental	32	81.200	2.537				
Total	39	140.975					

CV=42.197%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 38 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el segundo racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	5.000	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.800	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.600	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.800	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3.600	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.000	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.000	b

Tukey=3.263

Anexo 39 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el tercer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	66.400	9.485	3.258	2.313	2.76*	0.0232*
Error experimental	32	110.000	3.437				
Total	39	176.400					

CV=84.274%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 40 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el tercer racimo por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	3.800	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	3.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	3.400	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	2.400	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.200	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.000	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b

Tukey=3.798

Anexo 41 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	721.500	103.071	3.258	2.313	6.23**	0.0001**
Error experimental	32	529.600	16.550				
Total	39	1251.100					

CV=35.842%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 42 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados por planta a los 51 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	18.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	14.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	13.600	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	13.200	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	10.400	abc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	9.000	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	8.400	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	3.400	c

Tukey=8.334

7.3. Etapa productiva.

Anexo 43 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos grandes por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	32.400	4.628	3.258	2.313	16.1**	0.0001**
Error experimental	32	9.200	0.287				
Total	39	41.600					

CV=89.365%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 44 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	2.800	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	1.000	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.600	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.400	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.000	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.000	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.000	b

Tukey=1.098

Anexo 45 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos medianos por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	107.600	15.371	3.258	2.313	6.15**	0.0001**
Error experimental	32	80.000	2.500				
Total	39	187.600					

CV=54.522%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 46 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	5.400	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.000	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	3.400	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.600	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.000	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.400	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

DMS=3.239

Anexo 47 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos pequeños por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	459.200	65.600	3.258	2.313	5.27**	0.0004**
Error experimental	32	398.400	12.450				
Total	39	857.600					

CV=44.664%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 48 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeños por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	15.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	9.800	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	8.800	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	7.600	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	7.600	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.800	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	4.800	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.800	b

Tukey=7.228

Anexo 49 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	1258.400	179.771	3.258	2.313	10.07**	0.0001**
Error experimental	32	571.200	17.850				
Total	39	1829.000					

CV=37.060%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 50 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por planta a los 58 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	23.200	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	14.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	13.200	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	11.400	bc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	9.600	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	9.000	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	7.400	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.800	c

Tukey=8.655

Anexo 51 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos grandes por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	143.200	20.457	3.258	2.313	15.89**	0.0001**
Error experimental	32	41.200	1.287				
Total	39	184.400					

CV=63.037%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 52 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	6.200	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	2.600	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	2.200	bc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	1.800	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.800	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.800	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.000	c

Tukey=2.324

Anexo 53 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos medianos por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f	
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	109.175	15.596	3.258	2.313	4.76**	0.0009**
Error experimental	32	104.800	3.275				
Total	39	213.975					

CV=52.077%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 54 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	5.800	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	5.000	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.400	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	3.800	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.200	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	3.000	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.600	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b

Tukey=3.707

Anexo 55 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos pequeños por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	565.775	80.825	3.258	2.313	3.24*	0.0102*
Error experimental	32	797.200	24.912				
Total	39	1362.975					

CV=55.612%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 56 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeños por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	16.800	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	10.600	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	10.400	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	9.200	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	8.000	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	7.400	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	6.600	ab
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.800	b

Tukey=10.226

Anexo 57 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	1910.700	272.957	3.258	2.313	7.06**	0.0001**
Error experimental	32	1236.800	38.650				
Total	39	3147.500					

CV=43.627%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 58 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por planta a los 65 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	28.800	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	17.200	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	17.200	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	13.000	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	12.000	bc
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	11.800	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	11.200	bc
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.800	c

Tukey=12.737

7.4. Rendimiento

Anexo 59 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.03379	0.00482	4.026	2.657	242.15**	0.0001**
Error experimental	16	0.00031	0.00000				
Total	23	0.03411					

CV=4.953% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 60 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	0.138	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.112	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.106	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.092	c
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.092	c
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.088	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.088	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey=0.0126

Anexo 61 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.1310	0.0187	4.026	2.657	537.92**	0.0001**
Error experimental	16	0.0006	0.0000				
Total	23	0.1315					

CV=5.567% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 62 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.228	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.181	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.126	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.111	cd
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.105	de
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.094	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	f
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.000	f

Tukey=0.0167

Anexo 63 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.2320	0.0331	4.026	2.657	3204.8**	0.0001**
Error experimental	16	0.0001	0.0000				
Total	23	0.2322					

CV=2.096% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 64 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos extra grandes por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	0.301	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.281	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.195	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.184	d
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.091	e
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.086	e
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.086	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	f

Tukey=0.0091

Anexo 65 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos totales de frutos extra grandes por planta. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	7	0.2320	0.0331	4.026	2.657	3204.8**
Error experimental	16	0.0001	0.0000			0.0001**
Total	23	0.2322				

CV=2.096%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 66 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos totales de frutos extra grandes por planta. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	0.565	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.524	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.482	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.480	d
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.283	e
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.277	e
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.174	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	f

Tukey=0.0091

Anexo 67 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0901	0.0128	4.026	2.657	87.93**	0.0001**
Error experimental	16	0.0023	0.0001				
Total	23	0.0924					

CV=37.711% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 68 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.179	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.076	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.000	c
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.000	c
T5= Fertilizante inorgánico.	0.000	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.000	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.000	c

Tukey=0.034

Anexo 69 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0466	0.0066	4.026	2.657	81.44**	0.0001**
Error experimental	16	0.0013	0.0000				
Total	23	0.0479					

CV=13.304% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 70 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.130	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.114	a
T5= Fertilizante inorgánico.	0.076	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.075	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.075	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.071	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.000	c

Tukey=0.0256

Anexo 71 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	7	0.1283	0.0183	4.026	2.657	1134.93** 0.0001**
Error experimental	16	0.0002	0.0000			
Total	23	0.1285				

CV=4.496%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 72 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos grandes por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.271	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.078	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.075	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.075	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.072	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.071	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.069	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey=0.011

Anexo 73 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos totales de frutos grandes por planta. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0466	0.0066	4.026	2.657	81.44**	0.0001**
Error experimental	16	0.0013	0.0000				
Total	23	0.0479					

CV=13.304% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 74 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos totales de frutos grandes por planta. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.365	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.346	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.226	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.208	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.147	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.146	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.069	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey=0.0256

Anexo 75 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0186	0.0026	4.026	2.657	2625.73**	0.0001**3.63
Error experimental	16	0.0000	0.0000				
Total	23	0.0186					

CV= 3.63% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 76 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0585	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0581	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0561	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0491	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0000	c
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0000	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.0000	c

Tukey= 0.0028

Anexo 77 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0076	0.001	4.026	2.657	100.39**	0.0001**
Error experimental	16	0.0001	0.000				
Total	23	0.0078					

CV= 7.07%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 78 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0573	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.0562	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0552	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0546	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0521	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0493	a
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0492	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0000	b

Tukey= 0.0094

Anexo 79 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.023	0.004	4.026	2.657	36.55**	0.0001**
Error experimental	16	0.002	0.000				
Total	23	0.031					

CV= 21.96% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 80 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos medianos por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0977	a
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0954	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0542	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.0530	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0525	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0338	c
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	d
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0000	d

Tukey= 0.03

Anexo 81 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos totales de frutos medianos por planta. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0076	0.001	4.026	2.657	100.39**	0.0001**
Error experimental	16	0.0001	0.000				
Total	23	0.0078					

CV= 7.07% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 82 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos totales de frutos medianos por planta. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.166	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.146	a
T5= Fertilizante inorgánico.	0.144	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.113	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.113	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.109	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.104	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.082	c

Tukey=0.0028

Anexo 83 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.003	0.000	4.026	2.657	673.04**	0.0001**
Error experimental	16	0.000	0.000				
Total	23	0.003					

CV= 18.883% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 84 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0355	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	b
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0000	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0000	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.0000	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0000	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0000	b

Tukey= 0.0024

Anexo 85 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0050	0.0007	4.026	2.657	382.89**	0.0001**
Error experimental	16	0.0000	0.0000				
Total	23	0.0051					

CV= 8.070% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 86 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0356	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0318	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.0306	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0247	c
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0135	d
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0000	e
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0000	e
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0000	e

Tukey= 0.0039

Anexo 87 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.004	0.001	4.026	2.657	222.94**	0.0001**
Error experimental	16	0.000	0.000				
Total	23	0.004					

CV= 6.306% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 88 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos de frutos pequeños por planta en la tercera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0394	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0352	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.0347	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.0346	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.0249	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.0170	d
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.0144	d
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0000	e

Tukey= 0.0045

Anexo 89 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos totales de frutos pequeños por planta. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	7	0.003	0.000	4.026	2.657	673.04**
Error experimental	16	0.000	0.000			0.0001**
Total	23	0.003				

CV= 18.883% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 90 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos totales de frutos pequeños por planta. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.074	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.066	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.048	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.047	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.035	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.034	c
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.034	c
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.027	c

Tukey=0.0024

Anexo 91 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m² de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.2320	0.0331	4.026	2.657	3204.8**	0.0001**
Error experimental	16	0.0001	0.0000				
Total	23	0.2322					

CV=2.096%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 92 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m² de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	4.61	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.37	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	3.91	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	3.91	d
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.30	e
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	2.26	e
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	1.42	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.00	f

Tukey=0.0091

Anexo 93 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m² de frutos grandes. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0466	0.0066	4.026	2.657	81.44**	0.0001**
Error experimental	16	0.0013	0.0000				
Total	23	0.0479					

CV=13.304%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 94 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m2 de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	1.787	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.680	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.090	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	1.010	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.719	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.714	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.338	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey=0.0256

Anexo 95 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m2 de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0076	0.001	4.026	2.657	100.39**	0.0001**
Error experimental	16	0.0001	0.000				
Total	23	0.0078					

CV= 7.07%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 96 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m2 de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	1.670	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	1.510	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.380	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	1.380	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	1.350	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	1.330	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.270	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	1.010	c

Tukey=0.0028

Anexo 97 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m² de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.003	0.000	4.026	2.657	673.04**	0.0001**
Error experimental	16	0.000	0.000				
Total	23	0.003					

CV= 18.883% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 98 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m² de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.906	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	0.857	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	0.833	b
T5= Fertilizante inorgánico.	0.833	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.808	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	0.588	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	0.575	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	0.330	c

Tukey=0.0045

Anexo 99 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectarea de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.2320	0.0331	4.026	2.657	3204.8**	0.0001**
Error experimental	16	0.0001	0.0000				
Total	23	0.2322					

CV=2.096% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 100 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectarea de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	46142.0	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	43793.0	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	39200.0	c
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	39200.0	d
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	23112.0	e
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	22678.0	e
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	14210.0	e
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.0	f

Tukey=0.0091

Anexo 101 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectarea de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0466	0.0066	4.026	2.657	81.44**	0.0001**
Error experimental	16	0.0013	0.0000				
Total	23	0.0479					

CV=13.304% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 102 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectarea de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	17885	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	16954	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	11074	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	10192	b
T5= Fertilizante inorgánico.	7203	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	7154	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	3381	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0	d

Tukey=0.0256

Anexo 103 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectarea de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.0076	0.001	4.026	2.657	100.39**	0.0001**
Error experimental	16	0.0001	0.000				
Total	23	0.0078					

CV= 7.07%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 104 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectarea de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	16782.5	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	15190.0	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	13842.5	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	13842.5	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	13557.0	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	13353.0	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	12740.0	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	10127.5	c

Tukey=0.0028

Anexo 105 A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectarea de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	0.003	0.000	4.026	2.657	673.04**	0.0001**
Error experimental	16	0.000	0.000				
Total	23	0.003					

CV= 18.883%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 106 A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectarea de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	9065.000	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	8575.000	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas.	8330.000	b
T5= Fertilizante inorgánico.	8330.000	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	8085.000	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5880.000	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5757.500	b
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	3308.000	c

Tukey=0.0045

7.5. Calidad de frutos

Anexo 107 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	37148.42	5306.91	4.026	2.657	139.40**	0.0001**
Error experimental	16	609.13	38.07				
Total	23	37757.56					

CV= 6.534%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 108 A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	144.673	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	115.463	b
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	109.430	bc
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	109.397	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	95.080	cd
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	93.990	cd
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	47.403	d
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	e

Tukey= 17.44

Anexo 109 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	7567.14	1081.02	4.026	2.657	234.67**	0.0001**
Error experimental	16	73.70	4.60				
Total	23	7640.85					

CV= 4.658% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 110 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	59.440	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	56.060	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	52.633	bc
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	51.830	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	51.553	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	49.733	c
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	47.350	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey= 6.06

Anexo 111 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	13241.60	1891.65	4.026	2.657	222.94**	0.0001**
Error experimental	16	135.76	8.48				
Total	23	13377.36					

CV= 4.722% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 112 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	74.687	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	73.690	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	72.797	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	69.590	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	69.377	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	67.273	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	66.080	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey= 8.23

Anexo 113 A. Análisis de varianza para la variable firmeza de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	7	20.35	2.91	4.026	2.657	15.94**
Error experimental	16	2.92	0.18			0.0001**
Total	23	23.27				

CV= 20.407% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 114 A. Cuadro de medias para la variable firmeza de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	3.140	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	3.036	a
T5= Fertilizante inorgánico.	2.346	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	2.306	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.293	ab
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	2.036	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	1.580	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey= 1.20

Anexo 115 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	63.32	9.045	4.026	2.657	86.15	0.0001**
Error experimental	16	1.68	0.105				
Total	23	64.99					

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

CV= 7.823%

Anexo 116 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos extra grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.733	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	4.866	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.800	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.533	b
T5= Fertilizante inorgánico.	4.533	b
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.533	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	4.133	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey= 0.916

Anexo 117 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	14748.62	2106.94	4.026	2.657	543.23	0.0001**
Error experimental	16	62.06	3.87				
Total	23	14810.67					

CV= 3.016% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 118 A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	78.583	a
T5= Fertilizante inorgánico.	77.990	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	74.990	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	73.820	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	73.080	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	72.380	b
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	71.423	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey= 5.56

Anexo 119 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	5528.79	789.82	4.026	2.657	171.56	0.0001**
Error experimental	16	73.65	4.60				
Total	23	5602.45					

CV= 5.360% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 120 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	47.230	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	46.910	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	46.907	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	46.020	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	45.280	a
T5= Fertilizante inorgánico.	44.317	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	43.530	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b

Tukey= 6.06

Anexo 121 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	10608.72	1515.53	4.026	2.657	117.16**	0.0001**
Error experimental	16	206.97	12.93				
Total	23	10815.70					

CV= 6.522% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 122 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	68.283	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	65.597	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	63.153	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	62.247	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	61.890	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	61.780	a
T5= Fertilizante inorgánico.	58.200	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	b

Tukey= 10.16

Anexo 123 A. Análisis de varianza para la variable firmeza de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	19.42	2.77	4.026	2.657	28.34**	0.0001**
Error experimental	16	1.56	0.09				
Total	23	20.99					

CV= 14.063% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 124 A. Cuadro de medias para la variable firmeza de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5= Fertilizante inorgánico.	2.966	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	2.956	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	2.696	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.656	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	2.273	ab
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	2.196	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	2.056	b
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	c

Tukey= 0.884

Anexo 125 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	67.40	9.62	4.026	2.657	134.37**	0.0001**
Error experimental	16	1.14	0.07				
Total	23	68.55					

CV= 6.201%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 126 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos grandes. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.533	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	5.333	ab
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	5.133	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	5.000	ab
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	4.733	b
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	4.400	c
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	4.400	c
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	0.000	d

Tukey= 0.756

Anexo 127 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	271.75	38.82	4.026	2.657	2.21 NS	0.089 NS
Error experimental	16	280.44	17.52				
Total	23	552.20					

CV= 7.898% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 128 A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	58.220	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	56.923	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	54.410	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	54.343	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	52.300	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	50.297	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	49.240	a
T5= Fertilizante inorgánico.	48.287	a

Tukey= 11.835

Anexo 129 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	39.45	5.63	4.026	2.657	1.51 NS	0.232 NS
Error experimental	16	59.58	3.72				
Total	23	99.04					

CV= 4.585% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 130 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	45.230	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	42.337	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	42.127	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	41.763	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	41.673	a
T5= Fertilizante inorgánico.	41.583	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	41.267	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	40.670	a

Tukey= 5.455

Anexo 131 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	312.73	44.67	4.026	2.657	6.18**	0.0013**
Error experimental	16	115.70	7.23				
Total	23	428.44					

CV= 5.27%

**=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 132 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	55.977	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	54.260	ab
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	53.873	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	52.327	ab
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	50.713	abc
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	49.433	abc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	46.893	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	44.720	c

Tukey= 7.601

Anexo 133 A. Análisis de varianza para la variable firmeza de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	1.80	0.25	4.026	2.657	1.23 NS	0.343 NS
Error experimental	16	3.34	0.20				
Total	23	5.14					

CV= 21.03% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 134 A. Cuadro de medias para la variable firmeza de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	2.726	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	2.453	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	2.150	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	2.136	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	2.103	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	2.043	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	2.010	a
T5= Fertilizante inorgánico.	1.766	a

Tukey= 1.292

Anexo 135 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	9.16	1.30	4.026	2.657	8.63**	0.0002**
Error experimental	16	2.42	0.15				
Total	23	11.59					

CV= 7.324% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 136 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles ($^{\circ}$ Brix) de frutos medianos. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	6.600	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	5.933	ab
T5= Fertilizante inorgánico.	5.400	bc
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.200	bc
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.000	bc
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.933	bc
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	4.933	bc
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	4.533	c

Tukey= 1.100

Anexo 137 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	1066.68	152.38	4.026	2.657	0.90 NS	0.528 NS
Error experimental	16	2703.01	168.93				
Total	23	3769.70					

CV= 51.740% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 138 A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	35.49	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	34.75	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	25.01	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	24.82	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	23.47	a
T5= Fertilizante inorgánico.	23.10	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	20.46	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	13.86	a

Tukey= 36.742

Anexo 139 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	787.70	112.52	4.026	2.657	0.82 NS	0.588 NS
Error experimental	16	2208.38	138.02				
Total	23	2996.09					

CV= 41.335% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 140 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	36.613	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	34.653	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	32.150	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	30.873	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	27.423	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	23.933	a
T5= Fertilizante inorgánico.	21.693	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	20.037	a

Tukey= 33.211

Anexo 141 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	1812.70	258.95	4.026	2.657	1.35 NS	0.292 NS
Error experimental	16	3074.44	192.15				
Total	23	4887.15					

CV= 41.713% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 142 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	50.90	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	39.72	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	35.79	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	32.06	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	31.62	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	30.91	a
T5= Fertilizante inorgánico.	22.95	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	21.91	a

Tukey= 39.185

Anexo 143 A. Análisis de varianza para la variable firmeza de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	1.67	0.23	4.026	2.657	0.35 NS	0.981 NS
Error experimental	16	10.95	0.68				
Total	23	12.63					

CV= 48.60% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 144 A. Cuadro de medias para la variable firmeza de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	2.110	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	1.983	a
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	1.883	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	1.796	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	1.603	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	1.476	a
T5= Fertilizante inorgánico.	1.443	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	1.323	a

Tukey= 2.339

Anexo 145 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	7	39.03	5.57	4.026	2.657	1.64 NS	0.194 NS
Error experimental	16	54.40	3.40				
Total	23	93.43					

CV= 37.69% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 146 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles (°Brix) de frutos pequeños. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T7= Compost (37.5%) + Arena de rio (62.5%).	6.600	a
T8= Arena de rio (50%) + Suelo Agrícola (50%).	5.933	a
T6= Vermicompost (37.5%) + Arena de Rio (62.5%).	5.400	a
T4= Estiércol Ovino (50%) + Aren de Rio (50%) + Micorrizas.	5.200	a
T2= Estiércol Equino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas B.	5.000	a
T1= Estiércol Bovino (37.5%) + Arena de Rio (62.5%) + Micorrizas D.	4.933	a
T5= Fertilizante inorgánico.	4.933	a
T3= Estiércol Caprino (50%) + Arena de Rio (50%) + Micorrizas.	4.533	a

Tukey= 5.212