

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Abonos orgánicos asociados a Micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en la respuesta vegetativa y productiva de un híbrido de Jitomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) en invernadero en otoño.

POR

MÓNICA IVETTE PÉREZ FLORES

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

Torreón, Coahuila, México,

Enero, 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Abonos orgánicos asociados a Micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en la respuesta vegetativa y productiva de un híbrido de Jitomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) en invernadero en otoño.

POR

MÓNICA IVETTE PÉREZ FLORES

TESIS

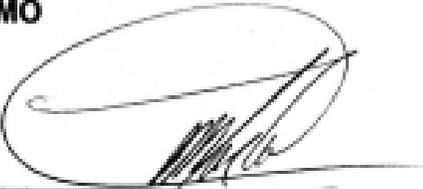
Que se somete a la consideración del H. Jurado examinador, como requisito Parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR



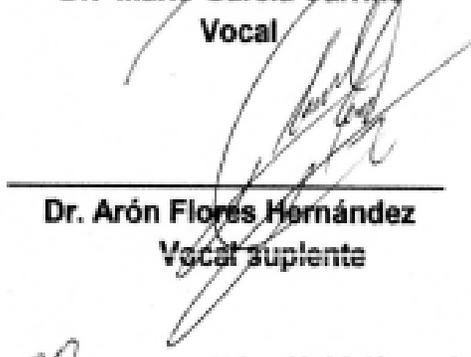
Dr. Licio Leos Escobedo
Presidente



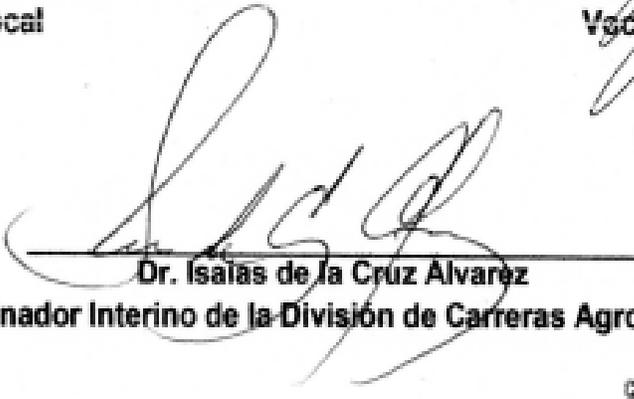
Dr. Mario Garcia Carrillo
Vocal



Dr. Alejandro Moreno Reséndez
Vocal



Dr. Arón Flores Hernández
Vocal suplente



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

Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO



**COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

Torreón, Coahuila, México
Enero, 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Abonos orgánicos asociados a Micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en la respuesta vegetativa y productiva de un híbrido de Jitomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) en invernadero en otoño.

POR

MÓNICA IVETTE PÉREZ FLORES

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR



Dr. Lucio Leos Escobedo
Asesor principal



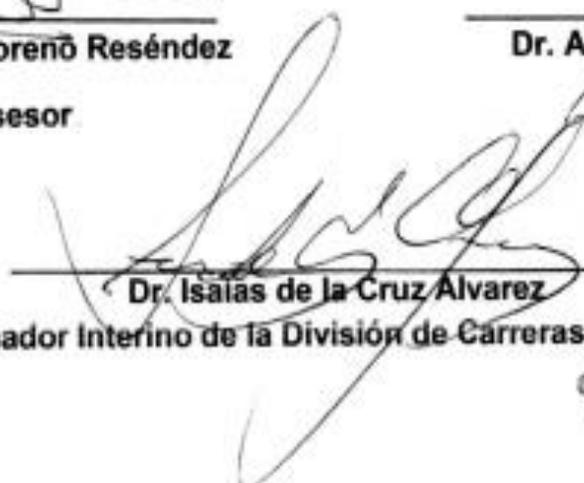
Dr. Mario García Carrillo
CoAsesor



Dr. Alejandro Moreño Reséndez
CoAsesor



Dr. Arón Flores Hernández
CoAsesor



Dr. Isaiás de la Cruz Álvarez
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas

Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Torreón, Coahuila, México
Enero, 2022

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO

Estoy infinitamente agradecida contigo por qué sé que no me dejaste y estuviste apoyándome divinamente en mi camino San Judas Tadeo.

Gracias a Dios por la vida de mis padres, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que me aman, y a las que yo amo en mi vida, gracias a Dios por permitirme amar a mis padres, gracias a mis padres por permitirme conocer de Dios y de su infinito amor.

A mi "**Alma Mater**" **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna** por abrirme sus puertas y por las facilidades brindadas durante mi formación como profesionalista.

A mi asesor principal el **Dr. Lucio Leos Escobedo** por su apoyo en la elaboración de este trabajo de investigación y por su valiosa amistad durante este tiempo.

A mis amigos y compañeros de estudio Roció García Corona, Sebastián Hernández Núñez, por su amistad incondicional, gracias.

A todas aquellas personas que de algún modo formaron parte en mi vida, gracias por el apoyo, comprensión, confianza y amor que me han brindado.

¡¡Gracias!!

DEDICATORIA

A mi madre: Elvira Margarita Flores Martínez

Gracias por darme lo que nunca nadie podrá darme jamás:

Tus palabras sinceras y tu amor incondicional.

Gracias a ella por cada día confiar, creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre: Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. Esa heroína que nunca ha salido en la tele, esa doctora que nunca ha trabajado en un hospital, esa abogada que siempre me ha defendido... Esa maravilla eres tu mamá.

Te amo mamá.

Gracias papá Pedro por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

A MIS HERMANOS (VIRGINIA FLORES, VÍCTOR FLORES Y MARYSOL FLORES)

Aquellos que creyeron en mí, que con su apoyo y cariño me ayudaron a cumplir una meta más. Este logro también es de ustedes.

¡¡ Los quiero!!

ÌNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA.....	ii
ÌNDICE DE CUADROS.....	x
ÌNDICE DE FIGURA	xiv
ÌNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN.....	xxii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	2
1.2 Hipótesis	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Origen	3
2.2. Importancia económica del cultivo	3
2.3. Producción mundial.....	4
2.4. Consumo mundial.....	4
2.5. Producción nacional	5
2.6. Clasificación taxonómica	5
2.7. Descripción morfológica	6
2.7.1. Raíz.....	6
2.7.2. Tallo	6
2.7.3. Hojas	7
2.7.4. Flor.....	7
2.7.5. Inflorescencias	7
2.7.6. Fruto	8
2.7.7. Semilla	8
2.7.8. Plántulas	9
2.8. Requerimientos climáticos	9
2.8.1. Altitud	9
2.8.2. Temperatura	9
2.8.3. Humedad del aire	9
2.8.4. Radiación	9

2.8.5. Horas luz	10
2.9. Requerimientos del suelo	10
2.10. Abonos orgánicos	11
2.10.1. Vermicompost	11
2.10.2. Estiércol Bovino	12
2.10.3. Estiércol Equino	13
2.10.4. Estiércol Caprino.....	13
2.10.5. Compost.....	13
2.11. Las micorrizas	13
2.12. Requerimientos nutricionales del cultivo.....	14
2.12.1. Absorción de nutrientes	14
2.12.2. Macronutrientes.....	15
2.12.2.1. Nitrógeno (N).....	15
2.12.2.2. Fósforo (P)	15
2.12.2.3. Potasio (K).....	16
2.12.2.4. Calcio (Ca)	16
2.12.2.5. Magnesio (Mg).....	17
2.12.2.6. Azufre (S)	17
2.12.3. Micronutrientes.....	17
2.12.3.1. Hierro (Fe).....	18
2.12.3.2. Boro (B).....	18
2.12.3.3. Manganeso (Mn)	18
2.12.3.4. Zinc (Zn)	18
2.13. Manejo del cultivo	19
2.13.1. Invernadero	19
2.13.2. Mallas sombra	19
2.13.3. Podas	20
2.13.3.1. Poda de formación	20
2.13.3.2. Poda de yemas o chupones	20
2.13.3.3. Poda de hojas bajas.....	21
2.14. Hábito de crecimiento del tomate	21
2.14.1. Plantas de crecimiento determinado	22

2.14.2. Plantas de crecimiento indeterminado	22
2.14.3. Plantas de crecimiento semideterminado.....	22
2.15. pH de la solución nutritiva.....	23
2.16. Plagas.....	23
2.16.1. Araña roja	24
2.16.2. Mosquita blanca	24
2.16.3. Gusano falso medidor (Trichoplusia nii y Pseudoplusia includens)	25
2.16.4. Enfermedades.....	25
2.16.4.1. Tizón temprano del tomate.....	26
2.16.4.2. Polvillo o cenicilla (Oidium lycopersici y Oidium silicua).....	27
2.17. Madurez de consumo	28
2.18. Cosecha de fruto.....	28
III. MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1. Localización del área de estudio.....	29
3.2. Localización del sitio de estudio	30
3.3. Localización del sitio experimental.....	30
3.4. Clima de la región	31
3.4.1. Temperatura	31
3.4.2. Humedad relativa	31
3.4.3. Precipitación pluvial	32
3.4.4. Vientos.....	32
3.4.5. Evaporación	33
3.4.6. Heladas	33
3.5. Rehabilitación y acondicionamiento del área de invernadero.....	33
3.6. Recolección de estiércoles secos solarizados de forma natural.....	33
3.7. Acarreo de arena de río.....	34
3.8. Mezcla de sustratos (Arena de río y estiércoles secos solarizados).....	34
3.9. Etiquetado y llenado de macetas de plástico (Capacidad 12 kg)	34
3.10. Distribución y colocación de las macetas en el invernadero.....	35
3.11. Material vegetativo asexual	36
3.12. Inoculación con micorrizas comerciales	36
3.13. Trasplante del material vegetativo asexual.....	36

3.14. Preparación del agua de riego (agua corriente) con ácido cítrico.....	36
3.15. Preparación del agua de riego (agua corriente) con fertilizantes inorgánicos (Solución tipo Steiner)	37
3.16. Riegos al cultivo	37
3.17. Fertilización del cultivo	38
3.18. Tutorio de plantas	38
3.19. Monitoreo del cultivo	38
3.19.1. Plagas en el cultivo	39
3.19.2. Enfermedades en el cultivo	39
3.20. Polinización del cultivo	39
3.21. Podas en el cultivo	39
3.21.1. Poda de formación (Brotos axilares o chupones).....	39
3.21.2. Poda de saneamiento (Eliminación de hojas viejas y dañadas)	40
3.22. Tratamientos de estudio	40
3.23. Diseño experimental utilizado	41
3.24. Modelo estadístico	41
3.25. Distribución de los tratamientos de estudio en el invernadero.....	41
3.26. Variables de estudio evaluadas	42
3.26.1. Etapa vegetativa	42
3.26.1.1. Altura de la planta (08, 18, 28, 38, 48 ddt).....	42
3.26.1.2. Grosor del tallo (08, 18, 28, 38, 48 ddt).....	43
3.26.1.3. Número de hojas por planta (08, 18, 28, 38, 48 ddt)	43
3.26.2. Etapa reproductiva	43
3.26.2.1. Número de racimos por planta (40, 43, 46, 49, 52, 55)	43
3.26.2.2. Número de flores por planta (40, 43, 46, 49, 52, 55)	43
3.26.2.3. Número de frutos cuajados por planta (40, 43, 46, 49, 52, 55)	43
3.26.3. Etapa productiva.....	43
3.26.2.1. Número de frutos grandes por planta (43, 46, 65).....	43
3.26.2.2. Número de frutos medianos por planta (43, 46, 65).....	44
3.26.2.3. Número de frutos pequeños por planta (43, 46, 65)	44
3.27. Rendimiento	44
3.27.1. Kilogramos por planta (Frutos grandes)	44

3.27.2. Kilogramos por planta (Frutos medianos)	44
3.27.3. Kilogramos por planta (Frutos pequeños)	44
3.27.4. Kilogramos totales por planta	45
3.27.5. Kilogramos por m ² (Frutos grandes)	45
3.27.6. Kilogramos por m ² (Frutos medianos)	45
3.27.7. Kilogramos por m ² (Frutos pequeños)	45
3.27.8. Kilogramos totales por m ²	46
3.27.9. Kilogramos por hectárea (Frutos grandes)	46
3.27.10. Kilogramos por hectárea (Frutos medianos)	46
3.27.11. Kilogramos por hectárea (Frutos pequeños)	46
3.27.12. Kilogramos totales por hectárea	47
3.28. Calidad de cosecha	47
3.28.1 Peso del fruto	47
3.28.2 Diámetro polar.....	47
3.28.3. Diámetro ecuatorial.....	47
3.28.4. Firmeza del fruto.....	47
3.28.5. Contenido de sólidos solubles (°Brix).....	48
3.29. Temperaturas en el invernadero	48
3.30. Análisis estadístico.....	49
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	50
4.1. Etapa vegetativa	50
4.1.1. Altura de la planta (08 ddt).....	50
4.1.2. Diámetro del tallo (08 ddt)	51
4.1.3. Número de hojas verdaderas (08 ddt).....	52
4.1.4. Altura de la planta (18 ddt.).....	53
4.1.5. Diámetro del tallo (18 ddt)	54
4.1.6. Número de hojas verdaderas (18 ddt).....	55
4.1.7. Altura de la planta a los (28 ddt.)	56
4.1.8. Diámetro del tallo (28 ddt)	57
4.1.9. Número de hojas verdaderas (28 ddt).....	58
4.1.10 Altura de la planta a los (38 ddt.)	59
4.1.11 Diámetro del tallo (38 ddt)	60

4.1.12 Número de hojas verdaderas (38 ddt).....	61
4.1.13 Altura de la planta a los (48 ddt.)	62
4.1.14 Diámetro del tallo (48 ddt)	63
4.1.15 Número de hojas verdaderas (48 ddt).....	64
4.2. Etapa reproductiva	65
4.2.1. Número de racimo por planta (40 ddt)	65
4.2.2. Número de flores por planta (40 ddt)	66
4.2.3. Número de frutos cuajados por planta (40 ddt).....	67
4.2.4. Número de racimo por planta (43 ddt)	68
4.2.5. Número de flores por planta (43 ddt)	69
4.2.6. Número de frutos cuajados por planta (43 ddt).....	70
4.2.7. Número de racimo por planta (46 ddt)	71
4.2.8. Número de flores por planta (46 ddt)	72
4.2.9. Número de frutos cuajados por planta (46 ddt).....	73
4.2.10. Número de racimo por planta (49 ddt)	74
4.2.11. Número de flores por planta (49 ddt)	75
4.2.12. Número de frutos cuajados por planta (49 ddt).....	76
4.2.13. Número de racimo por planta (52 ddt)	77
4.2.14. Número de flores por planta (52 ddt)	78
4.2.15. Número de frutos cuajados por planta (52 ddt).....	79
4.2.16. Número de racimos por planta (55 ddt).....	80
4.2.17. Número de flores por planta (55 ddt)	81
4.2.18. Número de frutos por planta (55 ddt).....	82
4.3. Etapa productiva.....	83
4.3.1. Número de frutos grandes por planta (43 ddt).....	83
4.3.2. Número de frutos medianos por planta (43 ddt)	84
4.3.3. Número de frutos pequeños por planta (43 ddt)	85
4.3.4. Número total de frutos por planta (43 ddt)	86
4.3.5. Número de frutos grandes por planta (46 ddt).....	87
4.3.6. Número de frutos medianos por planta (46 ddt)	88
4.3.7. Número de frutos pequeños por planta (46 ddt).....	89
4.3.8. Número total de frutos por planta (46 ddt)	90

4.3.9. Número de frutos grandes por planta (65 ddt)	91
4.3.10. Número de frutos medianos por planta (65 ddt)	92
4.3.11. Número de frutos pequeños por planta (65 ddt)	93
4.3.12. Número total de frutos por planta (65 ddt)	94
4.4. Rendimiento	95
4.4.1. Kilogramos por planta (Frutos grandes)	95
4.4.2. Kilogramos por planta (Frutos medianos)	96
4.4.3. Kilogramos por planta (Frutos pequeños)	97
4.4.4. Kilogramos totales por planta	98
4.4.5. Kilogramos por m ² (Frutos grandes)	99
4.4.6. Kilogramos por m ² (Frutos medianos)	100
4.4.7. Kilogramos por m ² (Frutos pequeños)	101
4.4.8. Kilogramos por m ² (Frutos totales)	102
4.4.9. Kilogramos por hectárea (Frutos grandes)	103
4.4.10. Kilogramos por hectárea (Frutos medianos)	104
4.4.11. Kilogramos por hectárea (Frutos pequeños)	105
4.4.12. Kilogramos totales por hectárea	106
4.5. Calidad del fruto	107
4.5.1. Peso del fruto (77 ddt)	107
4.5.2. Diámetro polar del fruto (77 ddt)	108
4.5.3. Diámetro ecuatorial del fruto (77 ddt)	109
4.5.4. Contenido de sólidos solubles en el fruto (77 ddt)	110
4.5.5. Firmeza del fruto (77 ddt)	111
4.6. Temperaturas del invernadero	112
V. CONCLUSIONES	113
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
VII. ANEXOS	119

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Porcentajes de los estiércoles solarizados y arena de río utilizados en los tratamientos de estudio en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN UL, 2021.	34
Cuadro 3.2. Cantidades de fertilizantes inorgánicos requeridos en una solución tipo Steiner utilizada en un fertirriego manual en el tratamiento de estudio (T5), en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN UL, 2021	37
Cuadro 3.3. Distribución de los tratamientos de estudio a establecer en un invernadero. UAAAN UL. 2021	40
Cuadro 3.4. Temperaturas encontradas desde el 05/10/2021 hasta el 29/11/2021 en el área de invernadero. UAAAN.2021.	48
Cuadro 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	50
Cuadro 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	51
Cuadro 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	52
Cuadro 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	53
Cuadro 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	54
Cuadro 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	55
Cuadro 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	56
Cuadro 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	57
Cuadro 4.9 Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	58
Cuadro 4.10 Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	59
Cuadro 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	60
Cuadro 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	61
Cuadro 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	62

Cuadro 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	63
Cuadro 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	64
Cuadro 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	65
Cuadro 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio número de flores por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	66
Cuadro 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos cuajados en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	67
Cuadro 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	68
Cuadro 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	69
Cuadro 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	70
Cuadro 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimo florales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	71
Cuadro 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio número de flores en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	72
Cuadro 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	73
Cuadro 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimo florales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	74
Cuadro 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio, número de flores de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	75
Cuadro 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	76
Cuadro 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	77
Cuadro 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	78
Cuadro 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos cuajados por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	79
Cuadro 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimos de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.	80

Cuadro 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	81
Cuadro 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por plantas en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	82
Cuadro 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	83
Cuadro 4.35. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos medianos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	84
Cuadro 4.36. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	85
Cuadro 4.37. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número total de frutos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	86
Cuadro 4.38. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	87
Cuadro 4.39. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	88
Cuadro 4.40. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos pequeños en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	89
Cuadro 4.41. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número total de frutos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	90
Cuadro 4.42. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	91
Cuadro 4.43. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos medianos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	92
Cuadro 4.44. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	93
Cuadro 4.45. Respuesta de los tratamientos de estudio en el total de frutos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	94
Cuadro 4.46. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos grandes por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	95
Cuadro 4.47. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos medianos por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	96
Cuadro 4.48. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos pequeños por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	97
Cuadro 4.49. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos grandes por m ² en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	99

Cuadro 4.50. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos medianos por m ² en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	100
Cuadro 4.51. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos pequeños por m ² en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	101
Cuadro 4.52. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos por hectárea de frutos grandes en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	103
Cuadro 4.53. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos por hectárea de frutos medianos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	104
Cuadro 4.54. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos por hectárea de frutos pequeños en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	105
Cuadro 4.55. Respuesta de los tratamientos de estudio en el variable peso del fruto en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	107
Cuadro 4.56. Respuesta de los tratamientos de estudio en el variable diámetro polar en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	108
Cuadro 4.57. Respuesta de los tratamientos de estudio en el variable diámetro ecuatorial en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	109
Cuadro 4.58. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	110
Cuadro 4.59. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza del fruto en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	111
Cuadro 4.60. Temperaturas encontradas desde el 05/10/2021 hasta el 29/11/2021 en el área de invernadero. UAAAN.2021.	112

ÌNDICE DE FIGURA

Figura 3.1. Localización de la región de la Comarca Lagunera en el estado de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2021.	29
Figura 3.2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila. 2021.	30
Figura 3.3. Localización del sitio experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila. UAAAN UL, 2021	31
Figura 3.5. Croquis correspondiente a la distribución de los tratamientos de estudio en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN UL, 2021.	35
Figura 3.6. Croquis correspondiente a distribución de los tratamientos de jitomate en el área experimental. UAAAN UL, 2021.....	42
Figura 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	98
Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales de frutos por m ² en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	102
Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por hectárea en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021	106

ÌNDICE DE ANEXOS

7.1. Etapa vegetativa	119
Anexo 1 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	119
Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	119
Anexo 3 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable grosor del tallo a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	119
Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	120
Anexo 5 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	120
Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	120
Anexo 7 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	121
Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	121
Anexo 9 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable el grosor del tallo a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	121
Anexo 10 A. Cuadro de medias para el grosor del tallo a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	121
Anexo 11 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	122
Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas compuestas a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	122
Anexo 13 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	122
Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	123
Anexo 15 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable grosor del tallo a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	123
Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	123

Anexo 17 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	124
Anexo 18 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas compuestas a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	124
Anexo 19 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	124
Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	125
Anexo 21 A. Análisis de varianza (ANVA-) para el grosor de tallo a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	125
Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable grosor de tallo a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	125
Anexo 23 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	126
Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas compuestas a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	126
Anexo 25 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	126
Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	127
Anexo 27 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la grosor del tallo a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	127
Anexo 28 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	127
Anexo 29 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	128
Anexo 30 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas compuestas a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	128
7.2. Etapa reproductiva	128
Anexo 1 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	128
Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los días 40 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	129
Anexo 3 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	129

Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	129
Anexo 5 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	130
Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	130
Anexo 7 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	130
Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	130
Anexo 9 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	131
Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los días 43 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	131
Anexo 11 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	131
Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los días 43 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	132
Anexo 13 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	132
Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los días 46 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	132
Anexo 15 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	133
Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los días 46 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	133
Anexo 17 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	133
Anexo 18 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los días 46 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	134
Anexo 19 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a 49 los días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	134
Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	134
Anexo 21 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.	135

Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los días 49 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	135
Anexo 23 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	135
Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los días 49 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	135
Anexo 25 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	136
Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	136
Anexo 27 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	136
Anexo 28 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	137
Anexo 29 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	137
Anexo 30 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los días 52 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	137
Anexo 31 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	138
Anexo 32 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	138
Anexo 33 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	138
Anexo 34 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	139
7.3. Etapa productiva	139
Anexo 1 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	139
Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	139
Anexo 3 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos grandes a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	140
Anexo 4A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	140

Anexo 5A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos medianos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	140
Anexo 6A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	141
Anexo 7A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos pequeños a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	141
Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeños a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	141
Anexo 9 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable total de frutos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	142
Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable total de frutos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	142
Anexo 11A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos grandes a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	142
Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	143
Anexo 13A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos medianos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	143
Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	143
Anexo 15 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos pequeños a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	144
Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeño a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	144
Anexo 17 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable total de frutos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	144
Anexo 18 A. Cuadro de medias para la variable total de frutos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	144
Anexo 19 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos grandes a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	145
Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	145
Anexo 21 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos medianos a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	145
Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	146

Anexo 23 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos pequeños a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	146
Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeños a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	146
Anexo 25 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable total de frutos a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	147
Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable total de frutos a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	147
7.4. Rendimiento	147
Anexo 1A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	147
Anexo 2A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	148
Anexo 3A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	148
Anexo 4A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	148
Anexo 5A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	149
Anexo 6A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	149
Anexo 7A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m ² en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	149
Anexo 8A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m ² en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	150
Anexo 9A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m ² en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	150
Anexo 10A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m ² en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	150
Anexo 11A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m ² en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	151
Anexo 12A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m ² en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	151
Anexo 13A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	151

Anexo 14A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	152
Anexo 15A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	152
Anexo 16A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	152
Anexo 17A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	153
Anexo 18A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021	153
7.5. Calidad de frutos	153
Anexo 1 A. Análisis de varianza (ANVA-) para el variable peso del fruto a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	153
Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	154
Anexo 3 A. Análisis de varianza (ANVA-) para el variable diámetro polar a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	154
Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	154
Anexo 5 A. Análisis de varianza (ANVA-) para el variable diámetro ecuatorial a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	155
Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	155
Anexo 7A. Análisis de varianza (ANVA-) para el variable solidos solubles a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	155
Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	156
Anexo 9 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable firmeza en el fruto a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	156
Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable firmeza en el fruto a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	156

RESUMEN

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es la hortaliza de mayor importancia a nivel nacional e internacional, debido a su amplio consumo; porque es una fuente extraordinaria de sustancias antioxidantes (licopeno, betacaroteno) y vitaminas C y A. 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 otoño, bajo el arreglo de un diseño experimental completamente al azar con siete tratamientos de estudio, seis repeticiones por tratamiento, obteniendo 42 unidades experimentales, donde cada planta conformo la unidad experimental. Fueron utilizados seis abonos orgánicos (1.- Estiércol Bovino, 2.- Estiércol Equino, 3.- Estiércol Caprino, 4.- Estiércol Ovino, 5.- Vermicompost, 6.- Compost) y una fertilización inorgánica tipo Steiner. Los tratamientos de estudio fueron (T1= Estiércol Bovino-25%+Micorrizas+Arena de río, T2 Estiércol Equino-75%+Micorrizas+Arena de río, T3= Estiércol Caprino-100%+Micorrizas+Arena de río, T4= Estiércol Ovino-100%+Micorrizas+Arena de río, T5= Fertilización inorgánica, T6= Vermicompost-25%+Micorrizas+Arena de río, T7= Compost-25%+Micorrizas+Arena de río). El trasplante se realizó el 20 de septiembre del año 2021. Las variables evaluadas en la etapa vegetativa fueron la altura de la planta y el grosor de tallo, donde sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico). Mientras en el número de hojas verdaderas el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+Arena de río-100%). En la etapa reproductiva, el número de racimos por planta, número de flores por planta y el número de frutos cuajados, donde el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico) nuevamente. En la etapa productiva, el número de frutos grandes, frutos medianos, frutos pequeños y total de frutos por planta, sobresaliendo el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico). En el rendimiento, los kilogramos por planta, kilogramos por m² y kilogramos por ha, el tratamiento sobresaliente fue nuevamente el 5 (Fertilizante inorgánico), seguido del T4 y T6. En la calidad de frutos, en el peso del fruto, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río -100%), mientras que en el diámetro polar, el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico). En el diámetro ecuatorial, el tratamiento sobresaliente fue el 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%). En el contenido de sólidos solubles el tratamiento sobresaliente fue el 5 (Fertilizante inorgánico). En la firmeza del fruto el tratamiento, sobresalió el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%).El principal objetivo del trabajo de investigación fue evaluar seis abonos orgánicos asociados a micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en el rendimiento del cultivo de Jitomate bajo condiciones de invernadero en el ciclo otoño.

Palabras clave: Jitomate, invernadero, estiércoles, rendimiento, calidad de fruto.

I. INTRODUCCIÓN

En México existen más de 51,179 hectáreas bajo agricultura protegida de las cuales aproximadamente 12,694 son de invernadero y las otras 38,484 corresponden a malla sombra y macro túnel entre, otras estructuras. Los principales cultivos que se producen bajo agricultura protegida son tomate (21 %), pimiento (4 %) y pepino (3 %) (Pérez, 2017).

A nivel mundial el tomate ocupa el segundo lugar entre las hortalizas; y aunque México ocupa el décimo lugar en producción, le corresponde el tercero en comercialización del fruto; nacionalmente es la hortaliza más importante tanto por la generación de empleos como por la aportación de divisas derivadas de las exportaciones (Arellano y Coronado, 2006).

Es una de las hortalizas con mayor problemática fitosanitarias ya que las enfermedades constituyen un factor limitante en su producción. Las enfermedades patogénicas están presentes en plántulas (Damping off), follaje (tizones temprano y tardío), en tallos (*Fusarium* spp.) y hasta en los frutos (pudrición apical y pudrición por *Alternaria* (Álvarez *et al.*, 2012).

La planta de tomate es potencialmente perenne y muy sensible a las heladas, lo que determina su ciclo anual, de distinta duración según la variedad. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta, y el crecimiento es limitado en las variedades determinadas e ilimitado en las variedades indeterminadas, pudiendo llegar estas últimas, varios metros en un año (Sañudo, 2013).

La alternativa para satisfacer la demanda nutricional del cultivo de tomate, además de disminuir los costos de producción y la dependencia de los fertilizantes sintéticos, es la utilización de materiales orgánicos como son las compostas, estiércoles, vermicompost, que son abonos muy utilizados en la producción hortícola ya que los contenidos de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y carbono orgánico son adecuados para este fin (Cruz *et al.*, 2009).

Existen diversos estudios que han demostrado que las plantas colonizadas con hongos micorrízicos absorben el fosforo (P) con mayor eficiencia. Los hongos micorrízicos favorecen la absorción de minerales, principalmente los menos móviles y

solubles, por medio de las hifas, que consiguen aportar hasta un 80% del P, 25% del N, 10% del K, 25% del Zn, y 60% del Cu del total de dichos nutrientes requeridos por las plantas. (Gurrola *et al.*, 2013).

La agricultura orgánica es un sistema de producción que evita tanto como sea posible el uso de fertilizantes, plaguicidas, reguladores del crecimiento y otros agroquímicos sintéticos de alta residualidad en el ambiente. Los sistemas de agricultura orgánica se basan en la rotación de cultivos y utilización de estiércol.

1.1 Objetivo

Evaluar seis abonos orgánicos asociados a micorrizas comerciales y una fertilización inorgánica en el rendimiento y calidad del cultivo de Jitomate bajo condiciones de invernadero en otoño.

1.2 Hipótesis

Ho: Los abonos orgánicos asociados a las micorrizas comerciales y la fertilización inorgánica tendrán respuesta en el rendimiento del cultivo de jitomate en invernadero

Ha: Los abonos orgánicos asociados a las micorrizas comerciales y la fertilización inorgánica no tendrán respuesta en el rendimiento del cultivo de jitomate en invernadero.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen

El nombre propuesto para la especie ha sido objeto de discusión; Carl Linneaus, en 1753, nombró al tomate como *Solanum Lycopersicum* y 15 años después Philip Miller reemplazó este nombre por *Lycopersicum esculentum*. Esta denominación es ratificada en 1987 en el Congreso Internacional de Botánica celebrado en Berlín. Sin embargo, la polémica con respecto al nombre continúa debido a que existen diferencias entre estos dos géneros en cuanto a la dehiscencia del polen en la antera de la flor. En la actualidad se emplean ambos nombres indistintamente.

Su origen está en la región de los Andes de América del Sur, que comprende Perú, Ecuador, Bolivia, Colombia y Chile. Se introdujo en los Estados Unidos de América como una planta ornamental en 1711, pero su consumo comenzó aproximadamente en 1850. A partir del siglo XIX adquirió gran importancia económica, hasta llegar a ser la hortaliza más difundida y predominante en el mundo. Actualmente el tomate posee una gran importancia en todo el mundo, China, India, Estados Unidos de América, Turquía y Egipto se encuentran entre los mayores productores de esta hortaliza y al mismo tiempo un ejemplo de su amplia distribución (Herrera, 2017).

2.2. Importancia económica del cultivo

En México el tomate es la hortaliza que ocupa el primer lugar en términos del valor de la producción. Es el segundo producto más cultivado después del chile y es uno de los productos agrícolas que genera más divisas al país. La mayor parte de la producción bajo agricultura protegida se concentra en los estados de Sinaloa, Baja California y Jalisco, este tipo de producción también existe en los estados de Colima,

Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas (Pérez, 2017).

Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. El incremento anual de la producción en los últimos años se debe principalmente al aumento en el rendimiento y en menor proporción al aumento de la superficie cultivada. El tomate en fresco se consume principalmente en ensaladas, cocido o frito. En mucha menor escala se utiliza como encurtido (Herrera, 2017).

2.3. Producción mundial

De acuerdo con información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la superficie cosechada de tomate a nivel mundial creció a una tasa promedio anual de 1.4 por ciento entre 2007 y 2017, para ubicarse en 4.8 millones de hectáreas. En ese período, los rendimientos crecieron a una tasa promedio anual de 1.5 por ciento, al ubicarse en 37.6 toneladas por hectárea en 2017. El 57.4 por ciento de la superficie cosechada de tomate en 2017 se concentró en cinco países: China (21.2 por ciento), India (16.4 por ciento), Nigeria (12.2 por ciento), Turquía (3.9 por ciento) y Egipto (3.8 por ciento). México ocupó la onceava posición mundial, con una participación de 1.9 por ciento (FIRA, 2019).

2.4. Consumo mundial

Entre 2007 y 2017, el consumo aparente conjunto de los diez principales países consumidores de tomate creció a una tasa promedio anual de 3.2 por ciento, al ubicarse en 135.7 millones de toneladas. En 2017, el consumo estimado de los diez principales consumidores fue equivalente a tres cuartas partes de la producción mundial. El

consumo per cápita en China pasó de 25.8 a 40.9 kg por persona por año, en India se incrementó de 8.5 a 15.4 kg por persona por año, en Estados Unidos disminuyó de 49.9 a 37.7 kg por persona por año, en Turquía paso de 137.4 a 151.4 kg por persona por año y en Egipto se redujo 108.4 a 74.6 kg por persona por año. Turquía e Italia registran los mayores niveles de consumo per cápita a nivel mundial, con 151.4 y 102.4 kg por persona por año en 2017, respectivamente (FIRA, 2019).

2.5. Producción nacional

La producción nacional de tomates se ha incrementado durante los últimos años, incentivada principalmente por nuestras exportaciones al mercado estadounidense, de 2 millones de toneladas en 1993 a un poco más de 4 millones de toneladas en 2017. En 1993 se cosecharon 1 millón 698 mil toneladas de tomates “rojos” (jitomates) mientras que en 2017 fueron 3 millones 470 mil toneladas, por lo que hubo un incremento de 104 por ciento (CEDRSSA, 2018).

2.6. Clasificación taxonómica

Nombre común: Tomate

Familia: Solanaceae

Subfamilia: Solanoideae

Tribu: Solaneae

Género: Lycopersicum

Especie: Esculentum

2.7. Descripción morfológica

El tomate es una especie dicotiledónea pertenecientes a las familia de las solanáceas. Esta familia, es una de las más grandes e importantes entre las angiospermas, comprende unas 2,300 especies agrupadas en 96 géneros.

2.7.1. Raíz

La planta presenta una raíz principal pivotante (que crece unos 3 cm al día hasta que alcanza los 60 cm de profundidad), simultáneamente se producen raíces adventicias y ramificaciones que pueden llegar a formar una masa densa y de cierto volumen. Sin embargo, este sistema radical puede ser modificado por las prácticas culturales, de tal forma que cuando la planta procede de un trasplante, la raíz pivotante desaparece siendo mucho más importante el desarrollo horizontal, donde las raíces laterales y adventicias crecen tanto como la principal. El sistema radical puede alcanzar hasta 1.5 m de profundidad, y se estima que un 75% del mismo se encuentra entre los primeros 45 cm superiores del terreno (Sañudo, 2013).

2.7.2. Tallo

La planta de tomate es una herbácea, perenne cultivada como anual, es ramificada, con crecimiento indeterminado o determinado por un racimo floral. El tallo es el eje sobre el cual se desarrollan las hojas, flores y frutos; el diámetro puede ser de 2c a 4 cm y el porte puede ser de crecimiento determinado e indeterminado. Los tallos son pubescentes en toda su superficie. En las axilas de las hojas del tallo principal surgen los tallos secundarios que son eliminados mediante poda para una buena conformación de la planta. El des brote debe ser oportuno, sobre todo el brote inmediato inferior al racimo, el cual surge con gran vigor (Cerecedo, 2011).

2.7.3. Hojas

Las hojas de tomate son pinnado compuestas, una hoja típica tiene unos 0.5 m de largo, algo menos de anchura, con un gran foliolo terminal y hasta 8 grandes foliolos laterales que pueden a su vez, ser compuestos. Los foliolos son usualmente peciolados y lobulados irregularmente con bordes dentados. Las hojas están recubiertas de pelos del mismo tipo del tallo, las hojas son de tipo dorsiventral o bifacial. Las hojas son responsables de la fotosíntesis, en la hoja se encuentran los estomas, estructuras por donde se realiza el intercambio gaseoso (transpiración y asimilación de CO₂ (Alcántara, 2014).

2.7.4. Flor

Las flores son hermafroditas, pequeñas, pedunculadas de color amarillo y forman carimbos axilares, el cáliz tiene 5 sépalos, la corola tiene 5 pétalos que conforman un tubo pequeño pues esta soldada inferiormente, los 5 estambres están soldados en estilo único que a veces sobresale de los estambres. En el caso de las plantas con crecimiento indeterminado las inflorescencias se producen alternando con cada hoja o dos hojas, en estas plantas predominan la precocidad y el porte bajo; al contrario, en las plantas de crecimiento indeterminado la alternancia es más espaciada y estas son más tardías y de porte alto. La primera inflorescencia se produce entre el 8^o y el 18^o nudo según el tipo de planta (Méndez, 2009).

2.7.5. Inflorescencias

Puede contener hasta 40 flores. Las flores son bisexuales y se polinizan principalmente, por medio del viento. Las inflorescencias son racimos o cimas de flores

con cinco pétalos, cinco sépalos y cinco estambres que rodean al estilo, son hermafroditas. Cuando las inflorescencias se producen alternando con cada hoja se dice que la planta es de crecimiento determinado, si la alternancia es más espaciada, la planta se dice de crecimiento indeterminado (Gonzales, 2006).

2.7.6. Fruto

Es una baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos, generalmente de forma sub-esférica, globosa y, habitualmente, de unos 8 centímetros de diámetro, verde cuando es inmaduro y que toma generalmente un color rojo intenso con la maduración. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas.

El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona pedúnculo de unión al fruto. Las semillas tienen 2,5-3 por 2 mm, son ovoides, comprimidas, lisas o muy velludas, parduzcas y están embebidas en una abundante masa mucilaginosa (Solís, 2020)

2.7.7. Semilla

La semilla tiene de 3 a 5 mm de diámetro y es discoideal de color grisáceo; la superficie está cubierta por vellosidades, pequeñas escamas y restos de las células externas del tegumento, parcialmente gelificadas al producirse la madurez del fruto. En un gramo hay entre 300 y 350 semillas. La semilla del jitomate tiene forma lenticular con unas dimensiones aproximadas de 5 x 4 x 2 mm y está constituido por el embrión, cuyo desarrollo dará lugar a la planta adulta, está constituido a su vez, por la yema apical,

dos cotiledones, el hipocotilo y la radícula. El endospermo contiene los elementos nutritivos necesarios para el desarrollo inicial del embrión (Pérez, 2017).

2.7.8. Plántulas

En término plantilla a la planta pequeña producida por semilla de pocas semanas de edad. Las plántulas en el momento del trasplante deben tener un tamaño aproximado de 10-15 cm. y con 6-8 hojas verdaderas ya formadas, procurando que dispongan de cepellón (Cuesta, 2007)

2.8. Requerimientos climáticos

2.8.1. Altitud

El tomate puede cultivarse desde los 20 a los 2000 msnm, tomando en cuenta la capacidad de adaptación de cada variedad o híbrido (Solís, 2020).

2.8.2. Temperatura

Las temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo oscilan entre los 30°C para el día y 16°C durante la noche. La temperatura influye en la distribución de los productos de la fotosíntesis (Larin *et al.*, 2018).

2.8.3. Humedad del aire

La humedad relativa óptima para el cultivo de tomate oscila entre el 70% y el 80% promedio día, y que mayor del 90 % favorece al desarrollo de enfermedades criptogámicas, especialmente *Botrytis sp.*, y en condiciones muy bajas de humedad relativa, la tasa de transpiración crece y se reduce la fotosíntesis (Pérez, 2017).

2.8.4. Radiación

El tomate es un cultivo insensible a la duración del día, sin embargo requiere de una buena iluminación, la cual se modifica por la densidad de siembra, sistema de poda,

tutorado y prácticas culturales que optimizan la recepción de los rayos solares, especialmente en época lluviosa cuando la radiación es más limitada (Larin et al., 2018).

2.8.5. Horas luz

El tomate es un cultivo insensible al fotoperiodo, entre 8 a 16 horas, y requiere de una buena iluminación. Iluminaciones ilimitadas originan reducción en la fotosíntesis neta e implican mayor competencia por los productos asimilados, con incidencia en el desarrollo y en la producción. Valores de radiación total diaria alrededor de 0.85 MJ m⁻², son umbrales considerados mínimos para la floración y formación del fruto, siendo preferible mayor iluminación en menor periodo de tiempo que iluminaciones bajas durante un mayor tiempo (Alcántara, 2014).

Valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de floración y fecundación, así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos, durante el período vegetativo, resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna, nocturna y la luminosidad (Jasso *et al.*, 2011).

2.9. Requerimientos del suelo

El tomate puede producirse en suelos con un rango bastante amplio en la reacción o pH, la reacción puede ser moderadamente ácida hasta ligeramente alcalina, o sea, de pH 6.0 a pH 7.2. Los suelos de textura franca tienden a favorecer una producción precoz y una maduración uniforme y simultánea. Los suelos arcillosos provocan un crecimiento lento y parejo. Este tipo de suelos es apropiado para tomate de mesa o consumo fresco. Los suelos de textura intermedia arenosa, se adaptan más para la producción mecanizada de tomates para la industria, por su efecto de maduración más uniforme y simultánea (Layme, 2005).

2.10. Abonos orgánicos

La materia orgánica son restos de plantas y animales, en diferentes estados de descomposición, bajo la acción de factores edáficos, climáticos y biológicos, sometidos a un constante proceso de transformación. El estiércol contiene grandes cantidades de compuestos orgánicos de fácil descomposición, su adición al suelo, casi siempre resulta en un incremento de la actividad biológica, a su vez implica una mayor disponibilidad de los nutrientes para las plantas (Layme, 2005).

La aplicación de estiércol en tierras de cultivo proporciona un beneficio ecológico al depositar nutrientes como nitrógeno y fósforo en el suelo; el nitrógeno del estiércol se encuentra principalmente en forma de amoníaco y las plantas lo usan como nutriente. A pesar de ello, la valoración del estiércol como fertilizante orgánico, comparada con la de fertilizantes químicos, es mínima. Por sus características orgánicas, el estiércol aumenta la capacidad de retención de agua, el intercambio catiónico y la filtración de agua al subsuelo, y reduce la erosión. Además, la fracción líquida del estiércol ayuda a disminuir las pérdidas de nitrógeno, carbono y azufre en sus formas gaseosas, en el suelo, así puede reducir el uso de fertilizantes químicos y, por tanto, el impacto ambiental (Pinos et al., 2012).

2.10.1. Vermicompost

El vermicompost es un estiércol obtenido mediante el paso de materia orgánica semi-degradada a través del tracto digestivo de las especies de lombrices de tierra, impregnándolo con mucosa gastrointestinal, vitaminas y enzimas. El resultado es un fertilizante orgánico enriquecido para su uso agrícola.

Este sustrato ha demostrado mejorar la germinación, el crecimiento y el rendimiento de las plantas debido a que estimula el crecimiento y la actividad microbiana del suelo y la posterior mineralización de los nutrientes del suelo, dejándolos en formas apropiadas para ser consumidos por las plantas, además contiene sustancias promotoras del crecimiento vegetal (vitaminas, hormonas, enzimas), por lo que aumenta la fertilidad y la calidad del suelo. También se ha reportado la utilidad del vermicompost para reducir el impacto negativo de las enmiendas orgánicas debido a la transferencia de N mineral y microbios al agua (Hernández, 2017).

2.10.2. Estiércol Bovino

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

El estiércol bovino contiene cerca del 1.5 % de nitrógeno y ha sido utilizado desde tiempos remotos como fertilizante y su influencia sobre la fertilidad del suelo ha sido demostrada. La composición química del estiércol, el aporte de nutrimentos a los cultivos y su efecto en el suelo, presentan variaciones según su procedencia, edad, manejo y contenido de humedad. Los beneficios del uso de abonos orgánicos son muy amplios, ya que además de aportar MO y nutrimentos al suelo, se ha demostrado que pueden prevenir, controlar e influir en la severidad del ataque de patógenos del suelo. (Vázquez et al., 2011)

2.10.3. Estiércol Equino

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

2.10.4. Estiércol Caprino

El estiércol caprino se produce en grandes cantidades y su almacenamiento o la dispersión, o ambos, de este residuo en el suelo pueden causar contaminación de la atmósfera y el agua, por lo que es necesario someterlo a procesos de estabilización para su uso agronómico, él estiércol caprino es un buen fertilizante orgánico para el suelo porque provee contenidos altos de nutrientes para las plantas y es una alternativa de bajo costo (Colín *et al.*, 2019)

2.10.5. Compost

El compost que es un proceso biológico en el cual la materia orgánica se transforma en humus bajo la actividad de microorganismos de tal manera que sean aseguradas las condiciones necesarias (especialmente temperaturas, tasa C/N, aireación y humedad) para que se realice la fermentación aeróbica de estos materiales, el compost es un proceso biológico controlado de transformación de la materia orgánica a humus a través de la descomposición aeróbica. Se denomina compost al producto resultante del proceso de compostaje. (Pérez y Zeledón, 2007)

2.11. Las micorrizas

La micorriza es la asociación entre la raíz de la mayoría de las plantas terrestres, tanto cultivadas como silvestres, y cierto tipo de hongos. Esta asociación es benéfica, tanto para el hongo, como para la planta. El hongo coloniza el interior de la raíz y, por medio de la red externa de hifas, sirve de puente para obtener nutrientes minerales y agua que no están al alcance del sistema radicular de la planta, mejorando así aspectos de desarrollo y crecimiento (Rojas y Ortuño, 2007).

2.12. Requerimientos nutricionales del cultivo

El tomate requiere al menos 16 nutrientes esenciales para brindar óptimos rendimientos al agricultor. No minerales: Carbono, Hidrogeno y Oxigeno. Minerales: Nitrógeno (N), Fosforo (P) y Potasio (K), y secundarios como el Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y el Azufre (S). Además, son parte de los requerimientos nutricionales, los micronutrientes como el Cloro (Cl), el Hierro (Fe), el Manganeso (Mn) el Zinc (Zn), el Cobre (Cu) y el Molibdeno (Mo) (Larin *et al.*, 2018)

Los requerimientos nutricionales del cultivo de tomate en kilogramos / ha son:

N	P	K	Ca	Mg	S
170	25	275	150	25	22

2.12.1. Absorción de nutrientes

El nitrógeno y el potasio se absorben inicialmente en forma lenta y se incrementa la rapidez de su absorción durante las etapas de floración. El potasio tiene un aumento de absorción durante el desarrollo del fruto, mientras el aumento de absorción del nitrógeno ocurre principalmente después de la formación de los primeros frutos. El fósforo y nutrientes secundarios, calcio y magnesio, son requeridos en relativamente

dosis constantes, a través de todo el ciclo de crecimiento de la planta de tomate. El nutriente prevalente que se encuentra en el desarrollo de la planta y en el fruto de tomate es el potasio, seguido por el nitrógeno y calcio (Solís, 2020).

2.12.2. Macronutrientes

2.12.2.1. Nitrógeno (N)

Nitrógeno favorece el desarrollo, la producción y el tamaño del fruto. Su exceso puede ocasionar problemas de esterilidad de las flores y crecimientos anómalos de los frutos, favoreciendo el ahuecado y agrietado de los mismos, por lo que su dosificación debe estar en consonancia con las aportaciones de fósforo y potasio, pues un equilibrio entre los tres nutrientes es fundamental para lograr, además de altos rendimientos, buena calidad comercial. Las aportaciones teóricas de nitrógeno, deducidas de las extracciones más el factor de corrección por aprovechamiento, deben incrementarse cuando se riegue con aguas salinas, pues altos contenidos de cloruro sódico reducen el calibre del fruto. Este incremento puede llegar hasta un 30/50%, cuando el contenido total de sales del agua supere los 2,5 gramos por litro (Salazar, 2006).

2.12.2.2. Fósforo (P)

El fósforo (P) es importante ya que juega un rol central en la transferencia de energía, entre otras funciones. El P juega un rol muy importante en el crecimiento y desarrollo de raíces de la planta, generando un sistema radicular vigoroso. La deficiencia de P produce efectos negativos sobre los estados tempranos de la división celular generando síntomas iniciales en reducción de crecimiento produciendo plantas más débiles y de menor tamaño. Como el P es un elemento móvil en la planta y puede ser transportado a sitios de crecimiento nuevo, causa síntomas como coloraciones oscuras

a verde azuladas en las hojas más viejas de algunas plantas. La falta de P puede causar el retardo de la maduración y desarrollo pobre de semillas y frutos. En el caso del tomate produce un incremento del contenido de antocianinas en las hojas y venas. Sin embargo, esto podría ser no muy consistente ya que el color purpura también puede ser estimulado por el incremento de la intensidad luminosa e inhibido por plantas de tomates expuestas a altas temperaturas (HAIFA, 2014).

2.12.2.3. Potasio (K)

Está plenamente demostrada la acción de este elemento sobre la precocidad de la cosecha, el tamaño del fruto y el número de floraciones fértiles. Debido a que su absorción se realiza principalmente en las últimas semanas, y que debe mantenerse un equilibrio adecuado con el nitrógeno se aconseja en muchos casos fraccionar la aportación de este elemento de modo similar a como se hace con el nitrógeno sobre todo en los cultivos intensivos (Gonzales, 2006).

2.12.2.4. Calcio (Ca)

El calcio es un componente esencial de la pared celular y la estructura de la planta. Es el elemento responsable de la firmeza del fruto de tomate. Retrasa la senescencia en hojas, por lo tanto está alargando la vida útil y productiva de la hoja y la cantidad total de asimilados producidos por las plantas. La deficiencia temporal del calcio es probable que ocurra en frutos especialmente en periodos de mayor tasa de crecimiento, provocando necrosis en el ápice del fruto y desarrollando lo que se conoce como síndrome blossom o BER (Blossom End Rot) (HAIFA, 2014).

2.12.2.5. Magnesio (Mg)

Es un componente de la clorofila, es el pigmento verde de las plantas. La clorofila es esencial para el proceso de fotosíntesis. En la etapa de crecimiento aparece clorosis en la punta de las hojas inferiores, evidenciándose entre las nervaduras, pero en estados avanzados todas las hojas se tornan de color amarillo. Este síntoma se extiende a las hojas medias, en la etapa de fructificación, la clorosis se hace más evidente, y las hojas más bajas de la planta adquieren un color morado (Larin *et al.*, 2018).

2.12.2.6. Azufre (S)

El azufre facilita la asimilación del nitrógeno. Los síntomas visuales de deficiencia de azufre son amarillamiento internerval en las hojas y coloración rojiza de peciolo y tallos. Además los entrenudos son más cortos y las hojas más pequeñas. Las hojas más jóvenes y próximas a las yemas son las más afectadas. Bajo condiciones de deficiencia no solo se reduce el rendimiento, sino también la calidad de los frutos (FAO, 2013).

2.12.3. Micronutrientes

Es un grupo de elementos químicos necesarios para el buen desarrollo de las plantas. La carencia de un micro elemento puede ser provocada por el exceso de otro, que realiza sobre la planta una acción de bloqueo. El pH del suelo también influye: un pH alto (7.5) provoca la carencia de manganeso (Mn), cobre (Cu), zinc (Zn), hierro (Fe), boro (B), molibdeno (Mo) en la planta; un pH bajo (<5.5.) puede provocar carencia de molibdeno.

En los suelos arenosos puede haber ausencia de manganeso, cobre, zinc, boro, molibdeno y azufre, ya que son lavados con facilidad. Los micro elementos que más exige el tomate son: boro, manganeso, zinc y hierro (Larin *et al.*, 2018).

2.12.3.1. Hierro (Fe)

Las deficiencias de este elemento se presentan primero en las hojas jóvenes de la planta; se detiene el crecimiento al no haber movimiento del elemento de las hojas adultas a los meristemas. Las hojas jóvenes presentan una clorosis que se extiende a todas ellas; finalmente se presenta una coloración totalmente blanquecina. En los suelos de textura gruesa, de bajo contenido de materia orgánica y con elevado pH, es donde más se observa la deficiencia de hierro (Larin *et al.*, 2018).

2.12.3.2. Boro (B)

El boro es esencial para la buena polinización, favorece el cuajado de flores, frutos y el desarrollo de la semilla. Interviene en la división celular, translocación azúcares, almidones y metabolismo de carbohidratos y proteínas. Su carencia perturba el crecimiento, tanto en el tallo como en la raíz. Se observa también un retraso en el desarrollo de las yemas florales, desintegración del tejido radicular, destrucción y ennegrecimiento de los tejidos más blandos. (Vélez, 2011).

2.12.3.3. Manganeso (Mn)

El manganeso actúa como catalizador en las acciones enzimáticas y fisiológicas; además de fomentar resistencia contra plagas y enfermedades, también se relaciona con la respiración y la síntesis de clorofila. La deficiencia se observa como una decoloración verde pálido y manchas cloróticas de tejido muerto entre las nervaduras de las hojas jóvenes. (Liñán, 2010).

2.12.3.4. Zinc (Zn)

El zinc (Zn) es un micro elemento de no rápida movilidad en la planta, controla la síntesis del ácido indolacético que regula el crecimiento de las plantas, activa muchas

reacciones enzimáticas y es necesario para la síntesis de clorofila y de la formación de carbohidratos. Aparecen manchas intervenales amarillas, con necrosis final aunque los nervios permanecen verdes. Las hojas son más pequeñas, síntoma que sirve para diferenciar esta carencia de la de hierro (FAO, 2013).

2.13. Manejo del cultivo

El tomate es el principal cultivo en invernadero en México y el mundo. La producción bajo invernadero tiene varias ventajas sobre la producción a campo abierto: mayor eficiencia en el uso de agua, tierra, fertilizantes, ampliación y ajuste de la temporada de siembra y cosecha, de acuerdo con la demanda del mercado. Al tener un mejor control en las variables ambientales y agronómicas, la producción de invernadero es mejor, en calidad y cantidad, que la producida a campo abierto (Flores et al., 2007).

2.13.1. Invernadero

Un invernadero es toda aquella estructura cerrada cubierta por materiales transparentes, dentro de la cual es posible obtener condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas fuera de estación en condiciones óptimas, que permitan alcanzar alta productividad, a bajo costo, en menos tiempo, sin daño ambiental, protegiéndose de las lluvias, granizo, heladas, insectos y excesos de viento que pudieran perjudicar al cultivo (Jasso et al., 2011).

2.13.2. Mallas sombra

La utilización de mallas plásticas para sombrear o como pantallas termo reflectoras es una técnica de control de la temperatura cada vez más extendida en la horticultura protegida, con la cual se busca disminuir la intensidad de la radiación, para evitar altas de temperatura durante los períodos cálidos o para el ahorro de energía en

invierno. Las mallas utilizadas con dichos fines son negras y aluminadas, respectivamente. Las primeras se usan más que las segundas porque cuestan menos, pero son poco selectivas a la calidad de la luz; es decir, sombrean por igual en toda la banda del espectro electromagnético, causando disminución de la fotosíntesis y consecuentemente en el rendimiento agrícola (Ayala et al., 2011).

2.13.3. Podas

La poda es la práctica de remover cualquier tipo de estructura de la planta. El principal objetivo de las podas es balancear el crecimiento reproductivo y vegetativo, permitiendo que los foto asimilados, se canalicen hacia los frutos, pero también tiene otros beneficios principalmente de tipo fitosanitario. Básicamente existen cuatro tipos de podas:

2.13.3.1. 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).

2.13.3.2. Poda de yemas o chupones

Las yemas axilares, también llamadas chupones, son pequeños brotes que crecen en el punto de inserción entre el tallo principal y los pecíolos de las hojas y que se deben eliminar manualmente antes de que se desarrollen demasiado (< 5 cm). Esto evitará que tomen parte de los nutrientes que son importantes para el fruto. Además, al

eliminarlos cuando aún son pequeños, se reduce el tamaño de las heridas y así la probabilidad de ataque de hongos, especialmente de *Botrytis cinerea*. Para evitar la eliminación accidental del punto de crecimiento de la planta al confundirlo con un chupón, únicamente se deben eliminar los chupones que están por debajo del último racimo floral que se ha formado. A medida que el cultivo se desarrolla, la proliferación de chupones disminuye y su control se puede hacer con menos frecuencia. Poda de flores y frutos La poda de flores y frutos ayuda a balancear el crecimiento vegetativo con el generativo, para optimizar el número y el tamaño de los frutos en el racimo y a lo largo de la planta (Escobar y Lee, 2009).

2.13.3.3. Poda de hojas bajas

A medida que las plantas maduran y se cosechan los frutos de los racimos más inferiores, las hojas más antiguas situadas en esta zona comienzan a amarillarse y a morir. Éstas deben ser eliminadas para permitir una mejor ventilación y bajar a su vez la humedad relativa en la base de las plantas. La eliminación de estas hojas se debe comenzar al finalizar la recolección de los frutos del segundo racimo, y de ahí en adelante se deben seguir podando a medida que maduran los racimos. La poda se puede hacer simplemente partiéndolas con los dedos al nivel del tallo para evitar al máximo las cicatrices y se deben retirar inmediatamente del invernadero para eliminar cualquier infección (Escobar y Lee, 2009).

2.14. Hábito de crecimiento del tomate

Las variedades de tomate pueden clasificarse en tres grupos por su patrón de crecimiento, las cuales se identifican por el arreglo y frecuencia de hojas e inflorescencias en los tallos.

2.14.1. Plantas de crecimiento determinado

Son plantas cuyos tallos principales y laterales detienen su crecimiento después de un determinado número de inflorescencias, según la variedad. Son de porte bajo y compacto y producen frutos durante un periodo relativamente corto. Su crecimiento se detiene después de la aparición de varios racimos de flor con la formación de un último racimo apical. La cosecha puede realizarse de una a tres veces durante el ciclo de cultivo (López, 2016).

2.14.2. Plantas de crecimiento indeterminado

Son plantas cuyos tallos principales y lateral crecen en un patrón continuo, siendo la yema terminal del tallo la que desarrolla el siguiente tallo. La floración, la fructificación y la cosecha se extienden por periodos muy largos, por lo que son usualmente cultivadas en invernaderos o casas sombra con tutoreo. Poseen condiciones adecuadas para un crecimiento continuo, dado que forman hojas y flores de manera ilimitada. La aparición de flores en los racimos y su grado de desarrollo son escalonados: las primeras flores del racimo pueden estar totalmente abiertas, mientras que las últimas aún no se abren. En Costa Rica son utilizadas en plantaciones a campo abierto para disponer de cosecha durante un periodo de tres a cuatro meses (López, 2016)

2.14.3. Plantas de crecimiento semideterminado

Se caracterizan por la interrupción del crecimiento de sus tallos después de un determinado número de inflorescencias, usualmente en una etapa muy avanzada del ciclo del cultivo (López, 2016).

2.15. pH de la solución nutritiva

El pH es la medida del grado de acidez o alcalinidad de una sustancia. El pH del sustrato o de la solución nutritiva afecta la disponibilidad de nutrientes, a veces de forma considerable. Los fosfatos se hacen menos solubles cuando el pH aumenta, esto particularmente en el rango de pH 6.0 -7.0, cinco micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn y Zn) se hacen menos solubles con pH alto, mientras que el molibdeno (Mo) se hacen menos solubles con pH 5.5 (Arteaga, 2015).

El crecimiento y desarrollo de las plantas se ven reducido en condiciones de acidez o alcalinidad extremas. El pH ejerce sus efectos principales sobre la asimilación de nutrientes, la capacidad de intercambio catiónico y la actividad biológica. Por lo cual el pH de la solución nutritiva tienen un papel fundamental para el éxito de los cultivos, por lo que se debe extremar los cuidados para garantizar a los cultivos la perfecta absorción de los nutrientes controlando los niveles de pH (Arteaga, 2015)

2.16. Plagas

Plagas son todos aquellos seres vivos que compiten con el hombre en la búsqueda de agua y alimentos, invadiendo los espacios en los que se desarrollan las actividades humanas. La alta incidencia de estas daña estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades.

Entre las principales plagas que afectan al tomate se encuentra: Paratrioza (Paratrioza cockerelli), Acaro blanco (Polyphagotarso nemuslatus), Araña roja (Tetranychus urticae, Tetranychus cinnabarinus), Mosca blanca (Bemisia tabaci),

Minador de la hoja (*Liriomyza sativae*, *Liriomyza trifolii*), Nematodos (*Meloidogyne incognita*), Trips (*Frankliniella occidentalis*) (Cardona, 2013).

2.16.1. Araña roja

Hay tres especies de araña que afectan al cultivo de tomate y son: *Tetranychus urticae* (Koch), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) y *T. ludeni* (Tacher), como la biología, ecología y daños causados son similares, se abordan las tres especies de manera conjunta.

Los primeros síntomas de su daño se desarrollan en el envés de las hojas más jóvenes donde se nutre con los estiletes bucales haciendo que se vacíen el contenido celular. Causando decoloraciones, la aparición de puntuaciones cloróticas o manchas amarillentas. Con mayores poblaciones se produce en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga (Vélez, 2011).

2.16.2. Mosquita blanca

La hembra de la mosquita blanca ovoposita más de 300 huevecillos en el envés de las hojas, los cuales son colocados desordenadamente en posición vertical. La ninfa pasa por cuatro estadios, en los cuales se alimenta en el envés, en el primero se desplaza distancias cortas hasta seleccionar un sitio donde alimentarse y ahí se establece hasta llegar a adulto.

El daño directo lo ocasionan las ninfas y los adultos al succionar la savia de las plantas lo que ocasiona el amarillamiento, monteado y encrespamiento de las hojas, seguido de necrosis y defoliación; otro daño es la excreción de mielecilla sobre las hojas

en la cual se desarrolla una fungosis negra llamada fumagina, la cual interfiere con la fotosíntesis y baja la calidad de la cosecha. Sin embargo, el daño mayor de esta plaga está relacionado con la transmisión de enfermedades de tipo viral, las cuales afectan el rendimiento y calidad de las cosechas, con daños que varían de 20 a 100% (Garza, 2002).

2.16.3. Gusano falso medidor (*Trichoplusia nii* y *Pseudoplusia includens*)

Las larvas de ambas especies se alimentan del follaje, aunque también se pueden encontrar perforando frutos. En altas densidades estos insectos pueden defoliar por completo una planta; las larvas pequeñas se alimentan en el envés dando una apariencia de color plateado al follaje cuando es visto desde arriba, mientras que las más grandes consumen porciones irregulares del follaje, dejando solamente las venas grandes de las hojas. Ambas especies son consideradas como plagas de menor importancia, pero en poblaciones altas pueden causar daño económico (Garza, 2002).

2.16.4. Enfermedades

Una planta está sana cuando puede llevar a cabo sus funciones fisiológicas como división celular, diferenciación y desarrollo, cuando una o varias de sus funciones sean alteradas por los organismos patógenos o por determinadas condiciones del medio esta planta presenta enfermedad. Las causas principales de enfermedad en las plantas son los organismos patógenos y los factores del ambiente físico.

De entre los principales patógenos (hongos, bacterias, virus y viroides) que causan enfermedad en las plantas de tomate se encuentran las siguientes:

Damping off o complejo de hongos (*Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Sclerotium*), Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris*), Cenicilla polvorienta (*Leveillula taurica*, *Erysiphe orontii*, *Oidium lycopersicum*), *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*), Tizón tardío (*Phytophthora infestans*), Tizón temprano (*Alternaria solani*), Moho gris (*Botrytis cinérea*), Marchitez por verticillium (*Verticillium* sp), Virus del mosaico del tabaco (Tobacco Mosaic Virus), Virus del mosaico del tomate (ToMV: Tomato Mosaic Virus) (Cardona, 2013).

2.16.4.1. Tizón temprano del tomate

- (*Alternaria solani*)

2.16.4.1.1. Localización de la enfermedad

- Tallo, hoja, fruto.

2.16.4.1.2. Importancia

La enfermedad se presenta en todos los lugares donde se desarrolla el cultivo, cuando las condiciones son favorables para su manifestación produce pérdidas por la disminución de la masa foliar y el descarte de frutos enfermos.

2.16.4.1.3. Condiciones predisponentes

Enfermedad que puede manifestarse varias veces en el mismo ciclo de cultivo (policíclica), sobrevive en los restos de cosecha y en el suelo. Se dispersa mediante plantines infectados, semillas, viento, agua y herramientas. El hongo es más activo cuando ocurren temperaturas moderadas (27 y 30 °C) y alta humedad ambiental, como en los días nublados con llovizna.

2.16.4.1.4. Síntomas y signos

En plantines, a nivel del cuello, se forman lesiones de tejido muerto (necrosis) que terminan por estrangularlas. En las hojas inferiores e internas de plantas adultas se observan manchas circulares de color café, por lo general rodeadas de un borde amarillo. Bajo condiciones predisponentes, estas lesiones incrementan su tamaño y avanzan afectando las zonas media y alta de la planta. Las manchas se caracterizan por tener anillos concéntricos de color oscuro y aspecto pulverulento.

2.16.4.2. Polvillo o cenicilla (*Oidium lycopersici* y *Oidium silicua*).

2.16.4.2.1. Localización de la enfermedad

Tallo, hoja.

2.16.4.2.2. Importancia

El oídium es una enfermedad de importancia en plantaciones de invernadero y a campo, debido a las condiciones de alta temperatura, baja humedad relativa y al riego por goteo. En nuestras condiciones de cultivo, la enfermedad se presenta entre los meses de julio y octubre.

2.16.4.2.3. Condiciones predisponentes

Enfermedad que puede manifestarse varias veces en el mismo ciclo de cultivo (policíclica), cuyo agente causal sobrevive en restos de tejido vivo de hospederos alternativos. La diseminación se da por el viento. Las condiciones ambientales para la ocurrencia son: temperaturas altas, humedad relativa baja (52 a 75%).

2.16.4.2.4. Síntomas y signos

En el caso de *O. lycopersici*, en la cara superior de las hojas basales se observan manchas circulares de color blanco de aspecto polvoriento, que pueden producir las caídas de las hojas.

En el caso de *O. silicua*, en la hoja se observan la formación de áreas irregulares de color amarillo que eventualmente se transforman en tejido muerto (necrosis). Las manchas circulares de color blanco de aspecto pulverulento (signo), son difíciles de observar (Flores et al., 2012).

2.17. Madurez de consumo

La maduración del tomate comprende una serie de cambios físicos y químicos que ocurren en el fruto fisiológicamente maduro dando lugar a un producto atractivo por su apariencia externa, aroma y sabor. Dentro del proceso madurativo, también se destaca la degradación del almidón y el aumento de los azúcares reductores, mientras que los ácidos orgánicos disminuyen. Como típico fruto climatérico, la producción de etileno se incrementa con el avance de la maduración (Vélez, 2011).

2.18. Cosecha de fruto

La recolección debe hacerse con cuidado a fin de mejorar la calidad del fruto y la vida de anaquel. Cubrir las cajas con materiales suaves, recolectar por la mañana cuando las temperaturas son bajas y no magullar la fruta arrojándola a las cajas o llenándolas en excesos (Vélez, 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

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



Figura 3.1. Localización de la región de la Comarca Lagunera en el estado de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2021.

3.2. Localización del sitio de estudio

Dentro del municipio de Torreón en el estado de Coahuila se sitúa la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna entre las coordenadas $25^{\circ} 33' 16.9''$ de Latitud Norte y $103^{\circ} 22' 28.4''$ de Longitud Oeste (**Figura 3.2**)

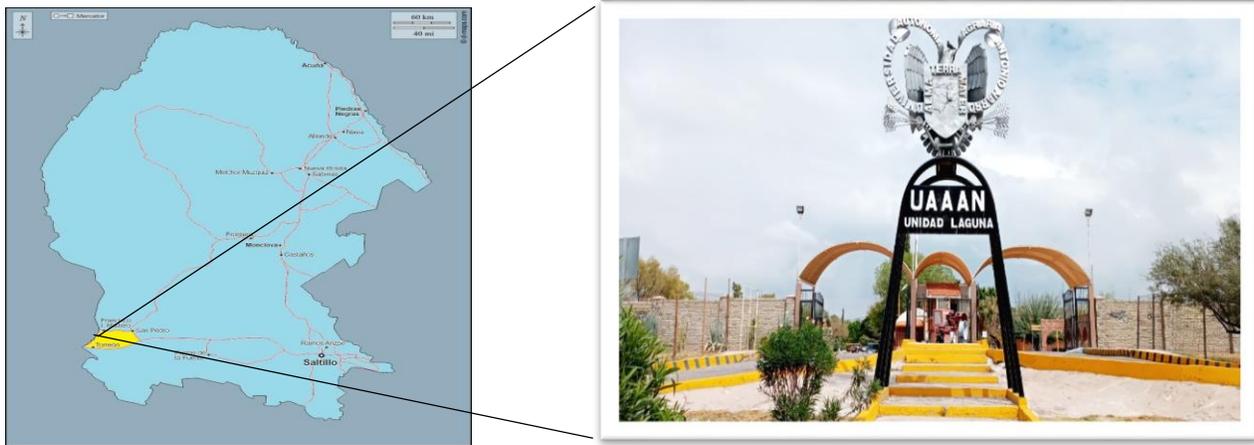


Figura 3.2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila. 2021.

3.3. Localización del sitio experimental

El trabajo de investigación se desarrolló en un invernadero de 28 m², construido en el área del departamento de Producción Animal, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (UAAAN-UL), carretera Periférico Santa Fe s/n. Situada a $103^{\circ}22'30.91''$ Longitud oeste y $25^{\circ}33'26.71''$ 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 en el municipio de Torreón, Coahuila. UAAAN UL, 2021

3.4. Clima de la región

En Torreón, los veranos son largos y cálidos; los inviernos son cortos, frescos y secos y está parcialmente nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 8 °C a 36 °C y rara vez baja a menos de 3 °C o sube a más de 39 °C.

3.4.1. Temperatura

La temperatura media anual esta entre 18 y 22° C. La temperatura más alta mayor de 30°C se presenta en los meses de mayo a agosto y la más baja en enero que es alrededor de 4°C.

3.4.2. Humedad relativa

En Torreón la humedad percibida varía levemente. El período más húmedo del año dura 4.5 meses, del 27 de mayo al 10 de octubre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 5 % del

tiempo. El mes con más días bochornosos en Torreón es agosto, con 5.2 días bochornosos o peor. El mes con menos días bochornosos en Torreón es enero, con 0.0 días bochornosos o peor.

3.4.3. Precipitación pluvial

La temporada de mayor precipitación, dura 3.7 meses, desde el 13 de junio a 03 de octubre, con una probabilidad de más del 16 %. El mes con más días lluviosos en la región es Julio, con un promedio de 8.8 días con por lo menos de un milímetro de precipitación. La temporada más seca dura alrededor de 8.3 meses, del 03 de octubre al 13 de junio. El mes con menos días lluviosos en la región es el mes de marzo, con un promedio de 0.8 días con por lo menos de un milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Torreón es julio, con un promedio de 8.8 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 30 % el 15 de julio.

3.4.4. Vientos

La velocidad promedio del viento por hora en la región tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura alrededor de 7.1 meses, del 21 de febrero al 24 de septiembre, con velocidades promedio del viento de más de 10.9 kilómetros por hora; mientras el mes más ventoso del año ocurre en el mes de junio, con vientos a una velocidad promedio de 12.0 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 4.9 meses, del 24 de septiembre al 21 de febrero.

El mes más calmado del año en Torreón es noviembre, con vientos a una velocidad promedio de 9.5 kilómetros por hora.

3.4.5. Evaporación

La evaporación media anual estimada en la región de la Comarca Lagunera es de 2000 mm.

3.4.6. Heladas

La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días, en la plenitud del invierno la temperatura baja hasta de -3°C.

3.5. Rehabilitación y acondicionamiento del área de invernadero

Para esta actividad primero se quitaron (eliminaron) las malezas externas e internas del área de invernadero, enseguida se retiró los desechos de plástico, instalando polietileno nuevo, después se hizo limpieza en el interior del área de invernadero y se retiró la basura, posteriormente se realizó un lavado con agua, jabón y cloro comercial para desinfectar y eliminar los residuos de trabajos anteriores.

3.6. Recolección de estiércoles secos solarizados de forma natural

Los estiércoles que se utilizaron fueron colectados en costales de 50 kilogramos en el área de corrales de animales en el interior de la UAAAN-UL, así como en el área de Vermicompost. Para el llenado de los costales se utilizó una pala y una carretilla.

3.7. Acarreo de arena de río

Para este caso la arena de río que se utilizó, fue traída del lecho seco del río Nazas, siendo transportada con la ayuda de un camión de carga hasta el lugar de trabajo donde se desarrolló la investigación.

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

Las mezclas base volumen de arena de río y los estiércoles secos solarizados fueron mezcladas en las proporciones correspondientes, para ello el procedimiento empleado fue utilizando un recipiente de plástico capacidad 19 litros y habiendo calculado las cantidades de estiércoles y arena de río en dicho recipiente enseguida se hicieron llenados y colocados en un polietileno transparente según las cantidades indicadas, después se hizo la mezcla de forma manual donde se utilizó una pala tipo pico hasta lograr una mezcla homogenizada. **Cuadro 3.1.**

Cuadro 3.1. Porcentajes de los estiércoles solarizados y arena de río utilizados en los tratamientos de estudio en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN UL, 2021.

Sustrato		V/V	
Estiércol Bovino+Arena de río	25%	+	100%
Estiércol Equino+Arena de río	25%	+	100%
Estiércol Caprino+Arena de río	100%	+	100%
Estiércol Ovino+Arena de río	100%	+	100%
Vermicompost+Arena de río	25%	+	100%
Compost+Arena de río	25%	+	100%

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

El etiquetado de las bolsas negras de plástico (Capacidad 12 kg), utilizadas como macetas se hizo con marcador permanente indeleble color blanco, colocando el

tratamiento y la repetición correspondiente. Después de haber hecho las mezclas base volumen de arena de río y los estiércoles secos solarizados en las proporciones correspondientes, las que fueron realizadas de forma manual y donde se utilizó una pala tipo pico enseguida se realizó el llenado de las macetas de plástico hasta un 75 % de su capacidad. Después se hicieron de tres perforaciones en la parte inferior de las mismas, con el fin de drenar los excesos del agua de riego.

3.10. Distribución y colocación de las macetas en el invernadero

Una vez llenas las bolsas de plástico (macetas) con el sustrato correspondiente (arena de río y cada uno de los estiércoles secos solarizados de estudio), fueron colocadas en el interior del invernadero de acuerdo al croquis de distribución, el que se obtuvo de forma aleatorizada, formando dos hileras donde éstas fueron conformadas por 21 macetas para obtener un total de 42 unidades experimentales. **Figura 3.5.**

T5R2	T7R1
T2R2	T5R1
T2R1	T6R5
T7R4	T6R2
T4R1	T4R3
T3R1	T2R6
T3R6	T2R5
T3R5	T6R3
T3R4	T7R6
T4R6	T1R3
T1R5	T6R1
T2R4	T2R3
T5R4	T3R2
T7R2	T1R2
T4R5	T4R4
T1R1	T7R5
T7R3	T5R3
T5R6	T1R6
T6R4	T6R6
T3R3	T1R4
T5R5	T4R2

Figura 3.5. Croquis correspondiente a la distribución de los tratamientos de estudio en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN UL, 2021.

3.11. Material vegetativo asexual

El material de estudio, plántulas de Jitomate de hábito indeterminado tipo Saladette y con 60 días transcurridos después de la siembra, fueron obtenidas en un vivero con actividad en la producción de plantas utilizadas en el medio rural. Confirmando el encargado que es un material apto para condiciones de invernadero, libres de plagas y enfermedades al momento que se adquirió dicho material vegetativo.

3.12. Inoculación con micorrizas comerciales

La inoculación de micorrizas comerciales, se realizó antes del trasplante, haciendo un orificio en la parte central de la maceta a una profundidad de seis cm y colocando dos gramos de inóculo micorrizicos por planta.

3.13. Trasplante del material vegetativo asexual

El trasplante se realizó por la tarde, con el fin de reducir el estrés de la plántula ocasionado por efecto de calor obtenido por altas temperaturas durante el día y se hizo el día 20 de septiembre del año 2021.

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

La preparación de la solución utilizada en el fertirriego manual, fue preparada con 40 gramos de ácido cítrico grado comercial diluidos en 200 litros de agua corriente (agua de la llave). Para ello se colocaron en un tambo (recipiente plástico) la cantidad de 100 litros de agua y se agregaron los 40 gramos de ácido cítrico grados comercial, enseguida mezclado por 5 minutos y por último se agregaron los otros 100 litros de agua corriente, volviendo a mezclar durante 5 minutos.

3.15. Preparación del agua de riego (agua corriente) con fertilizantes inorgánicos (Solución tipo Steiner)

La preparación de la solución inorgánica tipo Steiner, utilizada en el fertirriego manual, se preparó de la siguiente forma: Se pesaron las cantidades de fertilizante inorgánica descritas en el **Cuadro 3.2.**, y se disolvieron en 100 litros de agua corriente (agua de la llave). Esta actividad se hizo de la siguiente manera; en 50 litros de agua, se agregaron los fertilizantes inorgánicos y mezclados bien por 5 minutos y por ultimo fueron agregados los 50 litros de agua corriente restantes.

Solución inorgánica tipo Steiner:

Cuadro 3.2. Cantidades de fertilizantes inorgánicos requeridos en una solución tipo Steiner utilizada en un fertirriego manual en el tratamiento de estudio (T5), en el cultivo de Jitomate en el área de invernadero. UAAAN UL, 2021

Tipo de Fertilizantes	Cantidad (g)
Fosfonitrato	12.30
Fosfato Monoamónico	3.40
Nitrato de Potasio	35.18
Nitrato de Calcio	1.14
Sulfato de Magnesio	24.31

3.16. Riegos al cultivo

Los riegos que se realizaron al cultivo, fueron a través de dos soluciones, siendo la primera de ellas la que fue preparada con 40 gramos de ácido cítrico comercial en 200 litros de agua corriente (agua de llave) y la segunda que fue preparada con varios fertilizantes inorgánicos (Fosfonitrato, MAP soluble, Nitrato de Potasio, Nitrato de Calcio y Sulfato de Magnesio) según el **Cuadro. 3.2.**, pesando los gramos correspondientes a cada uno de los fertilizantes y diluyendo en 100 litros de agua, obteniéndose una

solución tipo Steiner. Los riego tipo manual, se hicieron por la mañana y por la tarde con una cantidad de 600 ml en la etapa vegetativa, 800 ml en la etapa reproductiva y en la etapa productiva hasta cosecha.

3.17. Fertilización del cultivo

La fertilización inorgánica para el cultivo de Jitomate en invernadero fue con base en

$$169.93 \text{ N} - 40.24 \text{ P} - 305.09 \text{ K} + 3.95 \text{ Ca} + 66.91 \text{ Mg} + 61.87 \text{ S}$$

3.18. Tutoreo de plantas

Las plantas fueron conducidas mediante hilos rafia, para mantenerlas erguidas (de forma vertical) y evitar que las hojas y frutos se pongan en contacto con el suelo. Esta práctica se llevó a cabo haciendo un amarre de rafia en la parte media de bolsa y enseguida algún tipo de nudo realizado en la base del tallo evitando el estrangulamiento y realizando un enlace en el tallo de en sentido contrario a las manecillas del reloj, hasta la producción de frutos. De forma general esta labor fue realizada cada semana.

3.19. Monitoreo del cultivo

En el monitoreo del cultivo esta actividad se realizó cada tercer día con el fin de detectar algún insecto plaga o alguna deficiencia fisiológica en la planta. Para realizar con efectividad el monitoreo en el cultivo se colocaron trampas de cartón impregnadas con miel maple en color amarillo, blanco y azules con el objetivo de observar los insectos.

3.19.1. Plagas en el cultivo

Las plagas de cultivos son aquellas que causan daño al cultivo. La plaga que se presentó con mayor frecuencia durante el desarrollo del cultivo fue principalmente la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*).

3.19.2. Enfermedades en el cultivo

Una enfermedad se define como un crecimiento anormal de la planta, o interferencia con la función normal de la planta. El cultivo presento características bastante similares a la enfermedad que causa tizón temprano (*Alternaria solani*), comparada con imágenes y revisión de literatura.

3.20. Polinización del cultivo

La polinización es el proceso de transferencia del polen de los estambres de la flor al estigma, existen diversas formas de llevarse a cabo una de ellas a través de insectos, por el aire o de forma manual. En este caso se llevó acabo de manera manual al inicio de la etapa de floración se procedió a polinizar manualmente, esto se hizo realizando movimientos en las plantas de los tutores lo cual ayudo a una mejor polinización. Esta actividad se llevó a cabo de forma diaria desde las 9:00 hasta 10:00 de la mañana.

3.21. Podas en el cultivo

3.21.1. Poda de formación (Brotos axilares o chupones)

Las axilas de las hojas o brotes de crecimiento lateral que si no se podan formarían nuevos tallos que ocuparían demasiado espacio y competirían con el principal por la luz y los recursos del suelo, haciendo que los frutos sean más pequeños. La Poda de formación o poda de Chupones Axilares, como se le conoce, se realizó cuando estos

tenían una longitud de 4 a 8 cm. Este se juzgó como el momento más oportuno para realizar esta poda debido por una parte a la pequeña cicatriz que deja sobre el tallo y por otra parte a la poca pérdida de energía por parte de la planta. La Poda de Chupones basales se efectuó exactamente con el mismo criterio anterior. La Poda de Chupones vegetativos en racimo es una práctica necesaria ya que este chupón tiende a debilitar el racimo y a veces produce el desgarramiento del mismo. Esta poda se efectuó con el mismo criterio que la poda de chupones vegetativos.

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

La poda de saneamiento se refiere a quitar en la planta todas aquellas hojas viejas, que se refiere a las primeras hojas formadas durante el desarrollo de la planta. Se hace con tres objetivos fundamentales: mejorar la aireación, retirar hojas viejas o enfermas y favorecer la maduración de los frutos.

3.22. Tratamientos de estudio

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

Cuadro 3.3. Distribución de los tratamientos de estudio a establecer en un invernadero.
UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)
T5 (Fertilizante Inorgánico)
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)

3.23. Diseño experimental utilizado

El trabajo de investigación se estableció bajo el arreglo de un diseño experimental Completamente al azar, con siete tratamientos de estudio y seis repeticiones por tratamiento para obtener 42 unidades experimentales, donde cada planta conformo la unidad experimental.

3.24. Modelo estadístico

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

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

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 ($\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_\tau$).

ξ_{ij} = error experimental

3.25. Distribución de los tratamientos de estudio en el invernadero

Los seis tratamientos de estudio y las repeticiones correspondientes fueron distribuidos como se aprecia la **Figura 3.6**.

T5R2	T7R1
T2R2	T5R1
T2R1	T6R5
T7R4	T6R2
T4R1	T4R3
T3R1	T2R6
T3R6	T2R5
T3R5	T6R3
T3R4	T7R6
T4R6	T1R3
T1R5	T6R1
T2R4	T2R3
T5R4	T3R2
T7R2	T1R2
T4R5	T4R4
T1R1	T7R5
T7R3	T5R3
T5R6	T1R6
T6R4	T6R6
T3R3	T1R4
T5R5	T4R2

Figura 3.6. Croquis correspondiente a distribución de los tratamientos de jitomate en el área experimental. UAAAN UL, 2021.

3.26. Variables de estudio evaluadas

Las variables de estudio evaluadas son las que se describen en las siguientes etapas.

3.26.1. Etapa vegetativa

En la etapa vegetativa se evaluaron la altura de la planta, grosor del tallo y el número de hojas por planta.

3.26.1.1. Altura de la planta (08, 18, 28, 38, 48 ddt)

Para la medición de la altura de la planta, se utilizó una cinta métrica comercial, colocándola desde la base del tallo hasta donde se presentaban las últimas hojas en formación.

3.26.1.2. Grosor del tallo (08, 18, 28, 38, 48 ddt)

Esta actividad se realizó utilizando vernier digital, marca Truper, expresando el valor en mm. La toma de datos se realizó cada 10 días.

3.26.1.3. Número de hojas por planta (08, 18, 28, 38, 48 ddt)

Esta actividad se llevó a cabo cada 10 días después del trasplante. En el conteo de hojas en la planta fueron consideradas todas aquellas ya formadas o desarrolladas.

3.26.2. Etapa reproductiva

Las variables de análisis de estudio fueron el número de racimos, el número de flores y el número de frutos cuajados.

3.26.2.1. Número de racimos por planta (40, 43, 46, 49, 52, 55)

Fueron contabilizados después de observar el primer racimo floral y esto se llevó a cabo cada tercer día.

3.26.2.2. Número de flores por planta (40, 43, 46, 49, 52, 55)

Este dato se obtuvo de manera en que las flores abrían y se contabilizaron cada tercer día.

3.26.2.3. Número de frutos cuajados por planta (40, 43, 46, 49, 52, 55)

Se contabilizaron todos aquellos frutos ya formados y definidos en cada uno de los tratamientos de estudio.

3.26.3. Etapa productiva

3.26.2.1. Número de frutos grandes por planta (43, 46, 65)

Se contabilizaron después que aparecieron los primeros frutos considerados de forma visual como frutos grandes, esto se realizó cada tercer día.

3.26.2.2. Número de frutos medianos por planta (43, 46, 65)

Se contabilizaron después que aparecieron los primeros frutos considerados de forma visual como frutos medianos, esto se realizó cada tercer día.

3.26.2.3. Número de frutos pequeños por planta (43, 46, 65)

Se contabilizaron después que aparecieron los primeros frutos considerados de forma visual como frutos pequeños, esto se realizó cada tercer día.

3.27. Rendimiento

3.27.1. Kilogramos por planta (Frutos grandes)

En la variable kilogramos por planta se pesó la cantidad de frutos considerados de forma visual como frutos grandes y se refiere a aquellos frutos con un peso en el rango mayor de 100 gramos por fruto por planta, cuantificando el peso por planta en gramos.

3.27.2. Kilogramos por planta (Frutos medianos)

En la variable kilogramos por planta se pesó la cantidad de frutos considerados de forma visual como frutos medianos y se refiere a aquellos frutos con un peso en el rango de 50 a 100 gramos por fruto por planta, cuantificando el peso por planta en gramos.

3.27.3. Kilogramos por planta (Frutos pequeños)

En la variable kilogramos por planta se pesó la cantidad de frutos considerados de forma visual como frutos pequeños y se refiere a aquellos frutos con un peso en el rango menor de 50 gramos por fruto por planta, cuantificando el peso por planta en gramos.

3.27.4. Kilogramos totales por planta

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

3.27.5. Kilogramos por m² (Frutos grandes)

Para obtener los kilogramos por metro cuadrado de frutos grandes por planta, se realizaron los cálculos siguientes: Se obtuvo el peso de los frutos grandes por planta y se multiplicó por el número de frutos por planta, enseguida se dividió este valor entre el número de repeticiones (6 plantas), obteniendo así los kilogramos por planta, posteriormente se realizó una regla de tres considerando 3.57 plantas por m², y encontrando así los kilogramos por m².

3.27.6. Kilogramos por m² (Frutos medianos)

Para obtener los kilogramos por metro cuadrado de frutos medianos por planta, se realizaron los cálculos siguientes: Se obtuvo el peso de los frutos medianos por planta y se multiplicó por el número de frutos por planta, enseguida se dividió este valor entre el número de repeticiones (6 plantas), obteniendo así los kilogramos por planta, posteriormente se realizó una regla de tres considerando 3.57 plantas por m², y encontrando así los kilogramos por m².

3.27.7. Kilogramos por m² (Frutos pequeños)

Para obtener los kilogramos por metro cuadrado de frutos pequeños por planta, se realizaron los cálculos siguientes: Se obtuvo el peso de los frutos pequeños por planta y se multiplicó por el número de frutos por planta, enseguida se dividió este valor entre el número de repeticiones (6 plantas), obteniendo así los kilogramos por planta,

posteriormente se realizó una regla de tres considerando 3.57 plantas por m², y encontrando así los kilogramos por m².

3.27.8. Kilogramos totales por m²

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

3.27.9. Kilogramos por hectárea (Frutos grandes)

Para obtener los kilogramos por hectárea, se realizaron cálculos utilizando una regla de tres, donde se multiplico los kilogramos de frutos grandes por metro cuadrado por 10,000 m², resultando de esa manera por el total de kilogramos de frutos grandes por hectárea.

3.27.10. Kilogramos por hectárea (Frutos medianos)

Para obtener los kilogramos por hectárea, se realizaron cálculos utilizando una regla de tres, donde se multiplico los kilogramos de frutos medianos por metro cuadrado por 10,000 m², resultando de esa manera por el total de kilogramos de frutos medianos por hectárea.

3.27.11. Kilogramos por hectárea (Frutos pequeños)

Para obtener los kilogramos por hectárea, se realizaron cálculos utilizando una regla de tres, donde se multiplico los kilogramos de frutos pequeños por metro cuadrado por 10,000 m², resultando de esa manera por el total de kilogramos de frutos pequeños por hectárea.

3.27.12. Kilogramos totales por hectárea

En la variable kilogramos totales por hectárea, se pesó y se sumó la cantidad de frutos grandes, medianos y pequeños obtenidos por hectárea.

3.28. Calidad de cosecha

Para realizar la calidad de fruto, fueron cosechados tres frutos (uno grande, uno mediano y un pequeño) de cada una de las plantas en los siete tratamientos de estudio, antes de alcanzar su madurez fisiológica, enseguida llevados al área de laboratorio y clasificándolos sobre la mesa de trabajo. La cosecha se realizó el día 08 de diciembre del año 2021.

3.28.1 Peso del fruto

Para obtener esta variable se utilizó una báscula digital marca Vinson, registrando el peso de cada fruto en gramos.

3.28.2 Diámetro polar

Esta variable fue determinada colocando el fruto de manera vertical y realizando la medición con un vernier digital de la marca Truper, expresando su valor en milímetros

3.28.3. Diámetro ecuatorial

Esta variable fue determinada colocando el fruto de manera horizontal, esto fue determinado con un vernier digital de la marca Truper, expresando su valor en milímetros.

3.28.4. Firmeza del fruto

Para la medición de esta variable se utilizó un instrumento llamado Penetrómetro digital y utilizando un fruto de Jitomate tomado al azar y colocándolo de forma horizontal, después se introdujo el puntal del instrumento en mención en tres lugares diferentes del

fruto, observando y anotando los valores correspondientes los que fueron expresados en kg cm^{-2} . Se utilizaron frutos grandes, medianos y pequeños, uno de cada categoría y por cada uno de los tratamientos de estudio.

3.28.5. Contenido de sólidos solubles (°Brix)

Los sólidos solubles en un fruto se refiere a la cantidad de azúcares acumulados durante su desarrollo vegetativo y éstos con cuantificados y expresados en grados Brix (°Brix). Para esta variable se utilizó un refractómetro tipo manual el que fue calibrado antes de la medición en los frutos seleccionados, utilizando agua destilada y ajustando a un valor de cero en la escala interna del instrumento. Después se colocó una gota del contenido líquido del fruto de Jitomate y se depositó en el cristal del instrumento, enseguida se visualizó en la parte ocular la regla de graduación que indica el valor correspondiente y se procedió a anotar la lectura obtenida de cada uno de los frutos grandes, medianos y pequeños.

3.29. Temperaturas en el invernadero

La toma de datos de la temperatura ambiental en el interior del invernadero, se realizó con un termómetro de Alcohol con graduación de -20.0°C a 110.0°C y se hizo cada tercer día, realizando tres tomas: mañana (8:00 am), mediodía (2:00 pm) y tarde noche (6:30 pm). El instrumento en mención fue colocado al centro del invernadero y a una distancia sobre el suelo de 1.90 m. Los datos se muestran en el **Cuadro 3.4**.

Cuadro 3.4. Temperaturas encontradas desde el 05/10/2021 hasta el 29/11/2021 en el área de invernadero. UAAAN.2021.

OCTUBRE	Mañana	Tarde	Noche	Suma	Media
05/10/2021	24°C	38°C	28°C	90	30.00
08/10/2021	27°C	42°C	40°C	109	36.33
12/10/2021	25°C	40°C	38°C	103	34.33
15/10/2021	27°C	42°C	30°C	99	33.00
18/10/2021	16°C	36°C	23°C	75	25.00
21/10/2021	22°C	35°C	29°C	86	28.67
24/10/2021	25°C	40°C	30°C	95	31.67
27/10/2021	20°C	36°C	23°C	79	26.33
30/10/2021	25°C	40°C	30°C	95	31.67
NOVIEMBRE					
02/11/2021	25°C	42°C	28°C	95	31.67
05/11/2021	27°C	35°C	20°C	82	27.33
11/11/2021	22°C	35°C	19°C	76	25.33
18/11/2021	23°C	18°C	27°C	68	22.67
21/11/2021	25°C	35°C	21°C	81	27.00
25/11/2021	20°C	30°C	20°C	70	23.33
29/11/2021	32°C	20°C	19°C	71	23.67

3.30. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de todos los datos de campo obtenidos en las variables de estudio, éstos fueron ordenados y formando matrices de datos en el paquete Excel por fechas y después 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. Altura de la planta (08 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 4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río -100%), con un valor medio igual a 26.230 cm en la altura de la planta, seguido del tratamiento 5 (Fertilización inorgánica) con un valor medio de 25.83 cm. Mientras que el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río -100%), con el valor medio más bajo igual a 22.00 cm en la altura de la planta (**Anexo 2A**). El incremento obtenido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%), respecto al tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 2.32% (**Cuadro 4.1**). El coeficiente de variación con un valor del 19.22 por ciento.

Cuadro 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	26.230	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	25.833	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	25.167	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	24.417	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	23.167	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	22.250	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	22.000	a

Tukey= 6.2661

4.1.2. Diámetro del tallo (08 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 3A**), para esta variable de estudio, no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Sobresalió el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), con un valor medio igual a 4.975 mm en el grosor del tallo, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 25.83 cm. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 4.022 mm en el grosor del tallo (**Anexo 4A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 23.70% (**Cuadro 4.2**). El coeficiente de variación con un valor del 13.28 por ciento

Cuadro 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.975	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.745	a
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.387	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.337	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.322	a
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.193	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.022	a

Tukey= 1.0607

4.1.3. Número de hojas verdaderas (08 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 5A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con un valor medio igual a 5.0 hojas verdaderas, seguido del tratamiento 5 (Fertilización inorgánica) con un valor medio de 4.3 hojas verdaderas. Mientras que el tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 2.500 hojas verdaderas en la planta (**Anexo 6A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%), respecto al tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 100% (**Cuadro 4.3**). El coeficiente de variación con un valor del 29.17 por ciento.

Cuadro 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.000	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.333	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.833	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río -100%)	3.667	a b
T7 (Compost- 25% + Micorrizas+ Arena de río -100%)	2.500	b

Tukey= 2.0312

4.1.4. Altura de la planta (18 ddt.)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 7A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos de estudio que sobresalió el tratamiento 5 (fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 48.833 cm en la altura de la planta, seguido del tratamiento 4 (E. Ovino-100%+ Micorrizas+ Arena de río-100%) con un valor medio de 37.53 cm. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 27.650 cm en la altura de la planta (**Anexo 8A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 58.52% (**Cuadro 4.4**). El coeficiente de variación con un valor del 17.30 por ciento.

Cuadro 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	43.833	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	37.533	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	35.100	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	34.300	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	28.883	b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	27.733	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	27.650	b

Tukey= 10.485

4.1.5. Diámetro del tallo (18 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 9A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), con un valor medio igual a 5.317 mm en el grosor del tallo seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 4.833 mm. Mientras que el tratamiento T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 3.900 mm en el grosor del tallo (**Anexo 10A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), respecto al tratamiento T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), fue del 36.33% (**Cuadro 4.5**). El coeficiente de variación con un valor del 12.474 por ciento.

Cuadro 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	5.317	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.833	a b
T2 (E. Equino(100%) + Micorrizas+ Arena de río)	4.700	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.683	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.483	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.350	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.900	b

Tukey= 1.0378

4.1.6. Número de hojas verdaderas (18 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 11A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 5.317 número de hojas verdaderas, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 4.833 número de hojas verdaderas. Mientras que el tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 3.900 número de hojas verdaderas (**Anexo 12A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas + Arena de río.100%), fue del 36.33% (**Cuadro 4.6**). El coeficiente de variación con un valor del 12.47 por ciento.

Cuadro 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	5.317	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.833	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.700	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.683	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.483	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.350	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.900	b

Tukey= 1.0378

4.1.7. Altura de la planta a los (28 ddt.)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 13A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos de estudio que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 63.450 cm en la altura de la planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 55.100 cm en la altura de la planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 34.050 cm en la altura de la planta (**Anexo 14A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 86.34% (**Cuadro 4.7**). El coeficiente de variación con un valor del 16.20 por ciento.

Cuadro 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	63.450	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	55.100	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	52.733	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	50.417	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	39.100	b c d
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	37.838	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	34.050	d

Tukey= 13.889

4.1.8. Diámetro del tallo (28 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 15A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con un valor medio igual a 8.057 mm en el grosor del tallo, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico) con un valor medio de 7.942 mm en el grosor de tallo. Mientras que el tratamiento T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 5.027 mm en el grosor del tallo (**Anexo 16A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), respecto al tratamiento T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), fue del 60.27% (**Cuadro 4.8**). El coeficiente de variación con un valor del 18.34 por ciento.

Cuadro 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.057	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	7.942	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.535	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.025	a b c
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.732	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.447	b c
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.027	c

Tukey= 2.1648

4.1.9. Número de hojas verdaderas (28 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 17A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con un valor medio igual a 11.333 número de hojas verdaderas, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico) con un valor medio de 11.167 número de hojas verdaderas. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 7.833 en el número de hojas verdaderas (**Anexo 18A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 44.88% (**Cuadro 4.9**). El coeficiente de variación con un valor del 17.45 por ciento.

Cuadro 4.9 Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.333	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	11.167	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.667	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.667	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.500	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.833	b

Tukey= 3.091

4.1.10 Altura de la planta a los (38 ddt.)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 19A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos de estudio que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 88.550 cm en la altura de la planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 80.817 cm en la altura de la planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 49.633 cm en la altura de la planta (**Anexo 20A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 78.40% (**Cuadro 4.10**). El coeficiente de variación con un valor del 14.19 por ciento.

Cuadro 4.10 Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	88.550	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	80.817	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	79.800	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	74.633	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	59.983	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	58.300	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	49.633	c

Tukey= 18.908

4.1.11 Diámetro del tallo (38 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 21A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 10.365 mm en el grosor del tallo, seguido del tratamiento 2 (E. Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 9.153 mm en el grosor del tallo. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 5.896 mm en el grosor del tallo (**Anexo 22A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 75.79% (**Cuadro 4.11**). El coeficiente de variación con un valor del 14.87 por ciento.

Cuadro 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	10.365	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.153	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.917	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.863	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.320	b c
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.668	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.896	c

Tukey= 2.1931

4.1.12 Número de hojas verdaderas (38 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 23A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con un valor medio igual a 15.667 en el número de hojas verdaderas, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico) con un valor medio de 14.833 número de hojas verdaderas. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 8.667 en el número de hojas verdaderas (**Anexo 24A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 80.76% (**Cuadro 4.12**). El coeficiente de variación con un valor del 22.64 por ciento.

Cuadro 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	15.667	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	14.833	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	13.667	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	13.000	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.167	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.833	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.667	b

Tukey= 5.1274

4.1.13 Altura de la planta a los (48 ddt.)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 25A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos de estudio que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 115.367 cm en la altura de la planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 101.200 cm en la altura de la planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 69.283 cm en la altura de la planta (**Anexo 26A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 66.51% (**Cuadro 4.13**). El coeficiente de variación con un valor del 15.07 por ciento.

Cuadro 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	115.367	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	101.200	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	98.567	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	92.367	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	84.633	b c
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	69.367	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	69.283	c

Tukey= 24.518

4.1.14 Diámetro del tallo (48 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 27A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 11.125 mm en el grosor del tallo, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 9.283 mm en el grosor del tallo. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 6.337 mm en el grosor del tallo (**Anexo 28A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 75.55% (**Cuadro 4.14**). El coeficiente de variación con un valor del 13.485 por ciento.

Cuadro 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudio en el grosor del tallo de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	11.125	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.283	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.170	a b c
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.847	b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.608	c d e
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.073	e d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.337	e

Tukey= 2.0858

4.1.15 Número de hojas verdaderas (48 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 29A**), para esta variable de estudio, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró en los tratamientos que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 11.333 en el número de hojas verdaderas, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 11.167 número de hojas verdaderas. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 7.833 en el número de hojas verdaderas. (**Anexo 30A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 44.68% (**Cuadro 4.15**). El coeficiente de variación con un valor del 17.55 por ciento.

Cuadro 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas verdaderas de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	11.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.167	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.667	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.667	b c
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.500	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.833	c

Tukey= 4.564

4.2. Etapa reproductiva

4.2.1. Número de racimo por planta (40 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 1A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. El tratamiento que sobresalió fue el 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 3.167 número de racimo por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 3.000 número de racimo por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 1.000 número de racimo por planta. (**Anexo 2A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 216.7% (**Cuadro 4.16**). El coeficiente de variación con un valor del 24.27 por ciento.

Cuadro 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	3.167	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.667	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	a b
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	c

Tukey= 0.9806

4.2.2. Número de flores por planta (40 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 3A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Sobresalió el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), con un valor medio igual a 15.167 en el número de flores por racimo, seguido del tratamiento 2 (E. Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 11.000 número de flores por racimo. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 3.333 en el número de flores por racimo (**Anexo 4A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 355% (**Cuadro 4.17**). El coeficiente de variación con un valor del 35.87 por ciento.

Cuadro 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio número de flores por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	15.167	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b c
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.500	b c d
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.833	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.333	d

Tukey= 5.7194

4.2.3. Número de frutos cuajados por planta (40 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 5A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor medio igual a 9.000 en el número de frutos cuajados, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 7.500 número de frutos cuajados. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 2.500 en el número de frutos cuajados. (**Anexo 6A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 260% (**Cuadro 4.18**). El coeficiente de variación con un valor del 70.65 por ciento.

Cuadro 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos cuajados en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	9.000	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.500	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.167	a b c
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.833	a b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	b c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.033	d

Tukey= 5.7383

4.2.4. Número de racimo por planta (43 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 7A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. El tratamiento que sobresalió fue el 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 3.500 número de racimo por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 3.000 número de racimo por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 1.500 número de racimo por planta. (**Anexo 8A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 133% (**Cuadro 4.19**). El coeficiente de variación con un valor del 61.92 por ciento.

Cuadro 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	3.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	a b c
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.667	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	b c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.833	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.500	d

Tukey= 1.1414

4.2.5. Número de flores por planta (43 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 9A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Sobresalió el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), con un valor medio igual a 14.167 en el número de flores por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 10.500 número de flores por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 2.500 en el número de flores por planta. (**Anexo 10A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 466% (**Cuadro 4.20**). El coeficiente de variación con un valor del 35.74 por ciento.

Cuadro 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	14.167	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.500	a b c
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.500	b c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.000	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	d

Tukey= 5.192

4.2.6. Número de frutos cuajados por planta (43 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 11A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor medio igual a 12.333 en el número de frutos cuajados, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 8.167 en el número de frutos cuajados. Mientras que el tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 1.667 en el número de frutos cuajados. (**Anexo 12A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 639% (**Cuadro 4.21**). El coeficiente de variación con un valor del 61.92 por ciento.

Cuadro 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	12.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.500	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.833	b
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	b

Tukey= 6.8123

4.2.7. Número de racimo por planta (46 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 13A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. El tratamiento que sobresalió fue el 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 3.833 número de racimo por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 3.500 número de racimo por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 1.500 número de racimo por planta. (**Anexo 14A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 155% (**Cuadro 4.22**). El coeficiente de variación con un valor del 23.96 por ciento.

Cuadro 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimo florales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	3.833	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.500	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.500	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.500	c

Tukey= 1.1946

4.2.8. Número de flores por planta (46 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 15A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Sobresalió el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), con un valor medio igual a 26.833 en el número de flores por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 23.000 número de flores por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 5.833 en el número de flores por planta. (**Anexo 16A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 360% (**Cuadro 4.23**). El coeficiente de variación con un valor del 29.02 por ciento.

Cuadro 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio número de flores en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	26.833	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	23.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	20.833	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	16.333	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.833	c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.667	d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.833	d

Tukey= 8.3321

4.2.9. Número de frutos cuajados por planta (46 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 17A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor medio igual a 17.500 en el número de frutos cuajados, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 12.333 número de frutos cuajados. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 2.500 en el número de frutos cuajados. (**Anexo 18A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 600% (**Cuadro 4.24**). El coeficiente de variación con un valor del 54.19 por ciento.

Cuadro 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	17.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	12.333	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.667	a b c
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.167	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	c

Tukey= 8.2911

4.2.10. Número de racimo por planta (49 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 19A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. El tratamiento que sobresalió fue el 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 4.333 número de racimo por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 4.000 número de racimo por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 1.833 número de racimo por planta. (**Anexo 20A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 136% (**Cuadro 4.25**). El coeficiente de variación con un valor del 17.31 por ciento.

Cuadro 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimo florales por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.000	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.833	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.667	b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.833	c

Tukey= 1.0194

4.2.11. Número de flores por planta (49 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 21A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Sobresalió el tratamiento 6(Vermicompost 25%) + Micorrizas+ Arena de río-100%) con un valor medio igual a 11.167 en el número de flores por planta, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico) con un valor medio de 10.667 en el número de flores por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 2.833 en el número de flores por planta. (**Anexo 22A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost 25%) + Micorrizas+ Arena de río-100%), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 294% (**Cuadro 4.26**). El coeficiente de variación con un valor del 40.36 por ciento.

Cuadro 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio, número de flores de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.167	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	10.667	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.833	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.000	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.167	a b
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	b

Tukey= 5.7234

4.2.12. Número de frutos cuajados por planta (49 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 23A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor medio igual a 23.500 en el número de frutos cuajados, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 17.000 número de frutos cuajados. Mientras que el tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor más bajo igual a 4.167 en el número de frutos cuajados. (**Anexo 24A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), fue del 463% (**Cuadro 4.27**). El coeficiente de variación con un valor del 37.05 por ciento.

Cuadro 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	23.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	17.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	15.167	b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.000	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.167	c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.167	c

Tukey= 7.8816

4.2.13. Número de racimo por planta (52 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 25A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. El tratamiento que sobresalió fue el 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor medio igual a 4.667 número de racimo por planta, seguido del tratamiento 4 (E. Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 4.333 número de racimo por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor más bajo igual a 2.000 número de racimo por planta. (**Anexo 26A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 133.35% (**Cuadro 4.28**). El coeficiente de variación con un valor del 19.04 por ciento.

Cuadro 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimo por planta de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.667	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.167	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	a b
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.333	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	c

Tukey= 1.1815

4.2.14. Número de flores por planta (52 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 27A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Sobresalió el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), con un valor medio igual a 16.167 en el número de flores por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 11.500 número de flores por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 4.333 en el número de flores por planta (**Anexo 28A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 273.11% (**Cuadro 4.29**). El coeficiente de variación con un valor del 25.63 por ciento.

Cuadro 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	16.167	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.500	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.000	a b c
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.500	d c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.333	d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	d

Tukey= 3.8987

4.2.15. Número de frutos cuajados por planta (52 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 29A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor medio igual a 26.167 en el número de frutos cuajados por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 19.500 número de frutos cuajados. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 5.333 en el número de frutos cuajados por planta. (**Anexo 30A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 390.66% (**Cuadro 4.30**). El coeficiente de variación con un valor del 35.03 por ciento.

Cuadro 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos cuajados por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	26.167	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	19.500	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	18.333	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	13.000	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.833	c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.667	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.333	c

Tukey= 8.8371

4.2.16. Número de racimos por planta (55 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 31A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor medio igual a 5.000 en el número de racimos por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 4.500 en el número de racimos por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 2.167 en el número de racimos por planta (**Anexo 32A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 130.73% (**Cuadro 4.31**). El coeficiente de variación con un valor del 17.48 por ciento.

Cuadro 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de racimos de las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	5.000	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.500	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.500	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.167	d

Tukey= 1.1414

4.2.17. Número de flores por planta (55 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 33A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con un valor medio igual a 12.833 en el número de flores por planta, seguido del tratamiento 6 (Fertilizante inorgánico) con un valor medio de 10.000 número de flores por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 4.333 en el número de flores por planta (**Anexo 34A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 196.17% (**Cuadro 4.32**). El coeficiente de variación con un valor del 34.16 por ciento.

Cuadro 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	12.833	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	10.000	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.667	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	a b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.333	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	c

Tukey= 5.1681

4.2.18. Número de frutos por planta (55 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 35A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor medio igual a 30.333 en el número de frutos por planta, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 21.000 número de frutos por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor más bajo igual a 5.333 en el número de frutos por planta (**Anexo 36A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), fue del 468.77% (**Cuadro 4.33**). El coeficiente de variación con un valor del 34.73 por ciento.

Cuadro 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por plantas en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	30.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	21.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	20.167	b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	13.500	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.667	b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.167	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.333	c

Tukey= 9.777

4.3. Etapa productiva

4.3.1. Número de frutos grandes por planta (43 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 1A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 2.500 número de frutos grandes, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 1.000 número de frutos grandes. Mientras que el tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 0.167 en el número de frutos grandes (**Anexo 2A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 7, fue del 1397% (**Cuadro 4.34**), El coeficiente de variación con un valor del 129.99 por ciento.

Cuadro 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	2.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	a b
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.667	b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.667	b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.333	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.000	b

Tukey= 1.7875

4.3.2. Número de frutos medianos por planta (43 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 3A**), para esta variable de estudio, presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor medio igual a 1.667 en el número de frutos medianos, seguido del tratamiento 2 (E.Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 1.500 número de frutos medianos. Mientras que el tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor más bajo igual a 0.167 en el número de frutos medianos (**Anexo 4A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), respecto al tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), fue del 898.20%. (**Cuadro 4.35**). El coeficiente de variación con un valor del 151.55 por ciento.

Cuadro 4.35. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos medianos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	1.667	a
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.667	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	a
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	a

Tukey= 2.084

4.3.3. Número de frutos pequeños por planta (43 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 5A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con un valor igual a 5.500 número de frutos pequeños, seguido del tratamiento 4 (E. Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 10.500 número de flores por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 0.167 en el número de frutos pequeños. (**Anexo 6A**). El incremento obtenido del tratamiento 6, respecto al tratamiento 7, fue del 313.53%. (**Cuadro 4.36**). El coeficiente de variación con un valor del 84.90 por ciento.

Cuadro 4.36. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.500	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.833	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.500	ab
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	ab
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.500	ab
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.333	ab
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	b

Tukey= 4.5606

4.3.4. Número total de frutos por planta (43 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 7A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 8.667 total de frutos, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 7.500 total de frutos. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 0.333 en el número de frutos (**Anexo 8A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 7, fue del 419.91%. (**Cuadro 4.37**). El coeficiente de variación con un valor del 69.38 por ciento.

Cuadro 4.37. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número total de frutos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	8.667	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.500	a b
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.167	a b c
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.167	a b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	b c d
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.333	d

Tukey= 5.6347

4.3.5. Número de frutos grandes por planta (46 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 9A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 2.333 número de frutos grandes, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 1.167 número de frutos grandes. Mientras que el tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 0.167 en el número de frutos grandes (**Anexo 10A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 3, fue del 600.60%. (**Cuadro 4.38**). El coeficiente de variación con un valor del 113.72 por ciento.

Cuadro 4.38. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	2.333	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.167	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.067	b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.333	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.000	b

Tukey= 1.6616

4.3.6. Número de frutos medianos por planta (46 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 11A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 2.333 de frutos medianos, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 1.167 número de frutos medianos. Mientras que el tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 0.167 en el número de frutos medianos (**Anexo 12A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 3, fue del 600.60%. (**Cuadro 4.39**). El coeficiente de variación con un valor del 107.61 por ciento.

Cuadro 4.39. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos medianos de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	2.333	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.167	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.067	b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.333	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.000	b

Tukey= 1.6616

4.3.7. Número de frutos pequeños por planta (46 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 13A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 6.500 en el número de frutos pequeños, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 6.333 número de frutos pequeños. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 0.667 en el número de frutos pequeños (**Anexo 14A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 1, fue del 874.5%. (**Cuadro 4.40**). El coeficiente de variación con un valor del 71.86 por ciento.

Cuadro 4.40. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos pequeños en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	6.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.500	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.167	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	a b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.833	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.667	b

Tukey= 7.033

4.3.8. Número total de frutos por planta (46 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 15A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 12.000 total de frutos, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 9.000 número total de frutos. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 1.000 en el número de frutos (**Anexo 16A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 7, fue del 619.85%.(**Cuadro 4.41**). El coeficiente de variación con un valor del 58.77 por ciento.

Cuadro 4.41. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número total de frutos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	12.000	a
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.000	a b
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.500	a b c
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.500	a b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.000	b c d
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	d

Tukey= 6.3136

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

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 17A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 4.667 total de frutos grandes, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 3.667 número de frutos grandes. Mientras que el tratamiento 7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 0.167 en el número de frutos grandes (**Anexo 18A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 3, fue del 599.70% (**Cuadro 4.42**). El coeficiente de variación con un valor del 111.08 por ciento.

Cuadro 4.42. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos grandes en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.667	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.167	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.500	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.667	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.000	b

Tukey= 3.6755

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

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 19A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 8.500 total de frutos medianos, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 6.500 número de frutos medianos. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 2.333 en el número de frutos medianos (**Anexo 20A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 1, fue del 264.33% (**Cuadro 4.43**). El coeficiente de variación con un valor del 63.80 por ciento.

Cuadro 4.43. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos medianos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	8.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.500	a b
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.333	b

Tukey= 5.3189

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

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 21A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 19.500 total de frutos pequeños, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 10.667 número de frutos pequeños. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 2.500 en el número de frutos pequeños (**Anexo 22A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 1, fue del 680% (**Cuadro 4.44**). El coeficiente de variación con un valor del 37.65 por ciento.

Cuadro 4.44. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos pequeños de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	19.500	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.667	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.167	b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.667	bc
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	bc
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	c

Tukey= 5.6963

4.3.12. Número total de frutos por planta (65 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 23A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), con un valor igual a 32.667 total de frutos, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 20.667 número total de frutos. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor muy bajo igual a 5.167 en el número total de frutos (**Anexo 24A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 1, fue del 532.22% (**Cuadro 4.45**). El coeficiente de variación con un valor del 33.46 por ciento.

Cuadro 4.45. Respuesta de los tratamientos de estudio en el total de frutos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	32.667	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	20.667	b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	17.833	bc
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.500	cd
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.833	cd
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.500	d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.167	d

Tukey= 8.9885

4.4. Rendimiento

4.4.1. Kilogramos por planta (Frutos grandes)

El análisis de varianza (**Anexo 1A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánica), obtuvo el valor medio más alto igual a 0.507 kilogramos de frutos grandes por planta, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 0.364 kilogramos de frutos grandes por planta. Mientras que el tratamiento 1 (E.Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%), obtuvo el valor medio más bajo igual a 0.000 kilogramos de frutos grandes por planta (**Anexo 2A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 3, fue del 805.35 por ciento (**Cuadro 4.46**). El coeficiente de variación igual al 16.94 por ciento.

Cuadro 4.46. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos grandes por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilización inorgánica)	0.507	a
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.364	ab
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.219	ab
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.145	ab
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.056	ab
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.011	b
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.000	c

Tukey= 37.54

4.4.2. Kilogramos por planta (Frutos medianos)

El análisis de varianza (**Anexo 3A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), presentó el valor medio más alto igual a 0.515 kilogramos de frutos medianos por planta, seguido del tratamiento 6 (Veemicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 0.478 kilogramos de frutos medianos por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%), mostró el valor medio más bajo igual a 0.051 kilogramos de frutos por planta (**Anexo 4A**). El incremento obtenido del tratamiento 6, respecto al tratamiento 1, fue de 332.77 por ciento (**Cuadro 4.47**). El coeficiente de variación igual al 15.51 por ciento.

Cuadro 4.47. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos medianos por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilización inorgánica)	0.515	a
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.478	a
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.418	a
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.235	a
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.217	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.137	a
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.119	a

Tukey= 26.9

4.4.3. Kilogramos por planta (Frutos pequeños)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 5A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilización inorgánica), obtuvo el valor medio más alto igual a 0.767 kilogramos por planta, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 0.487 kilogramos de frutos pequeños por planta. mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 0.040 kilogramos por planta (**Anexo 6A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 7, fue del 651.96 por ciento (**Cuadro 4.48**). El coeficiente de variación igual al 21.48 por ciento.

Cuadro 4.48. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos pequeños por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilización inorgánica)	0.767	a
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.487	ab
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.394	ab
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.189	ab
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.177	abc
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.102	bc
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.040	c

Tukey= 19.91

4.4.4. Kilogramos totales por planta

Para esta variable, el análisis de varianza, no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánica), obtuvo el valor medio más alto igual a 1.790 kilogramos totales por planta, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 1.269 kilogramos totales por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%), con el valor medio más bajo igual a 0.159 kilogramos totales por planta (**Figura 4.1**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 7, fue del 613.14%.

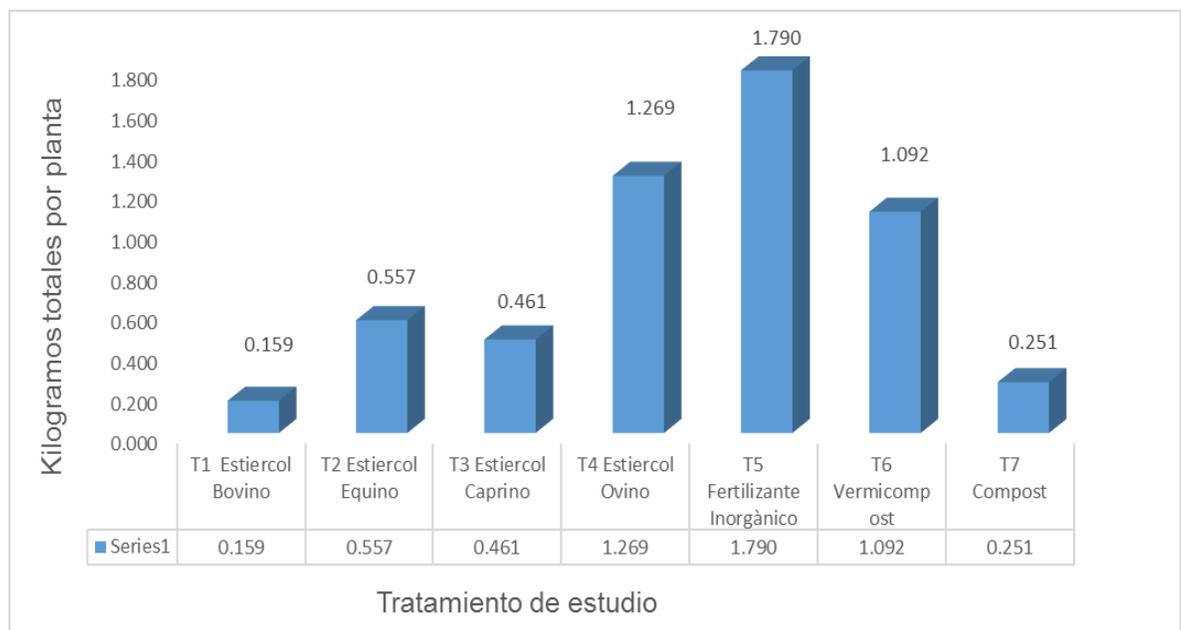


Figura 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por planta en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

4.4.5. Kilogramos por m² (Frutos grandes)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 7A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico) nuevamente, obtuvo el valor medio más alta igual a 1.810 kilogramos de frutos grandes por m², seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 1.300 kilogramos de frutos grandes por m² por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) obtuvo el valor medio más bajo igual a 0.0400 kilogramos de frutos grandes por m² (**Anexo 8A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 3, fue del 814.14% (**Cuadro 4.49**). El coeficiente de variación fue de 37.54%.

Cuadro 4.49. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos grandes por m² en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	1.810	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.300	ab
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.781	ab
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.516	ab
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.198	ab
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.040	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.000	c

Tukey= 37.54

4.4.6. Kilogramos por m² (Frutos medianos)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 9A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico) nuevamente, obtuvo el valor medio más alta igual a 1.841 kilogramos de frutos medianos por m², seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 1.710 kilogramos de frutos medianos por m². Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%), obtuvo el valor medio más bajo igual a 0.425 kilogramos de frutos medianos por m² (**Anexo 10A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 1, fue del 333.1% (**Cuadro 4.50**). El coeficiente de variación fue de 26.9%.

Cuadro 4.50. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos medianos por m² en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	1.841	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.710	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.492	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.838	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.774	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.491	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.425	a
Tukey= 26.9		

4.4.7. Kilogramos por m² (Frutos pequeños)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 11A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico) nuevamente, obtuvo el valor medio más alta igual a 2.738 kilogramos de frutos pequeños por m², seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 1.739 kilogramos de frutos pequeños por m². Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%), obtuvo el valor medio más bajo igual a 0.143 kilogramos de frutos pequeños por m² (**Anexo 12A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 7, fue del 652.19% (**Cuadro 4.51**). El coeficiente de variación fue de 19.91%.

Cuadro 4.51. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos de frutos pequeños por m² en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

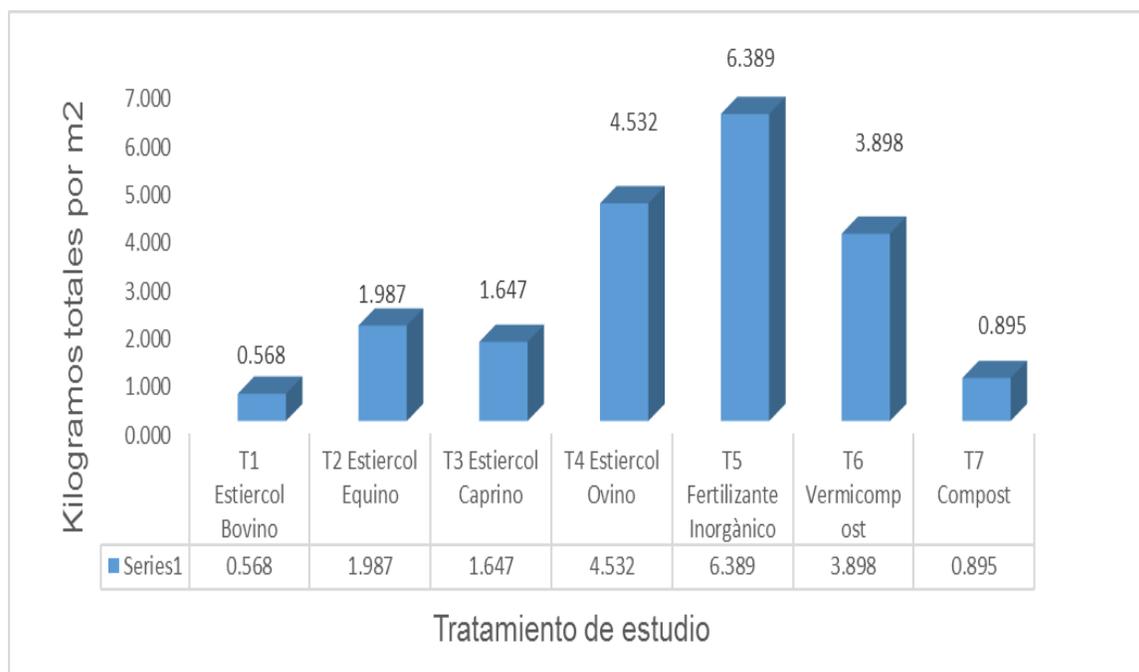
Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	2.738	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.739	ab
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.407	ab
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.675	ab
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.633	abc
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.364	bc
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.143	c

Tukey= 19.91

4.4.8. Kilogramos por m² (Frutos totales)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico) nuevamente, obtuvo el valor medio más alto igual a 6.389 kilogramos totales de frutos por m², seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 4.532 kilogramos de frutos totales por m². Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%), obtuvo el valor medio más bajo igual a 0.568 kilogramos de frutos totales por m². El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 7, fue del 613.85% (Figura 4.2).

Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales de frutos por m² en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021



4.4.9. Kilogramos por hectárea (Frutos grandes)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 13A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), obtuvo el valor más alto igual 18104.42 kilogramos ha⁻¹ de frutos grandes, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 13002.300 kilogramos ha⁻¹ de frutos grandes. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%) obtuvo el valor más bajo igual a 0.00 kilogramos ha⁻¹ (**Anexo 14A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 2, fue del 250.95% (**Cuadro 4.52**). El coeficiente de variación fue de 37.54%.

Cuadro 4.52. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos por hectárea de frutos grandes en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	18104.220	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	13002.300	ab
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7812.350	ab
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5158.650	ab
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1983.250	ab
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	402.640	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.000	c

Tukey= 37.54

4.4.10. Kilogramos por hectárea (Frutos medianos)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 15A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), presentó el valor más alto igual 18410.31 kilogramos ha⁻¹ de frutos medianos, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 17095.120 kilogramos ha⁻¹ de frutos medianos. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%) mostró el valor más bajo igual a 4248.30 kilogramos ha⁻¹ de frutos medianos (**Anexo 16A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 1, fue del 333.35% (**Cuadro 4.53**). El coeficiente de variación fue de 37.54%.

Cuadro 4.53. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos por hectárea de frutos medianos en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	18410.310	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	17095.120	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	14922.600	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8377.600	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7735.000	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4908.750	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4248.300	a

Tukey= 26.9

4.4.11. Kilogramos por hectárea (Frutos pequeños)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 17A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), obtuvo el valor más alto igual 27379.58 kilogramos ha⁻¹ frutos pequeños, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 17391.140 kilogramos ha⁻¹ de frutos pequeños. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%) obtuvo el valor más bajo igual a 1428.00 kilogramos ha⁻¹ (**Anexo 18A**). El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 7, fue del 651.89% (**Cuadro 4.54**). El coeficiente de variación fue de 19.91%.

Cuadro 4.54. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos por hectárea de frutos pequeños en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	27379.580	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	17391.140	ab
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	14071.750	ab
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6752.180	ab
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6330.800	abc
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3641.400	bc
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1428.000	c

Tukey= 19.91

4.4.12. Kilogramos totales por hectárea

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza, presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Inorgánico), obtuvo el valor más alto igual 63894.31 kilogramos totales por ha⁻¹, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 45316.03 kilogramos totales por ha⁻¹. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -25% + Micorrizas + Arena de río-100%) obtuvo el valor más bajo igual a 5676.30 kilogramos ha⁻¹. El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 7, fue del 613.68% (Figura 4.3).

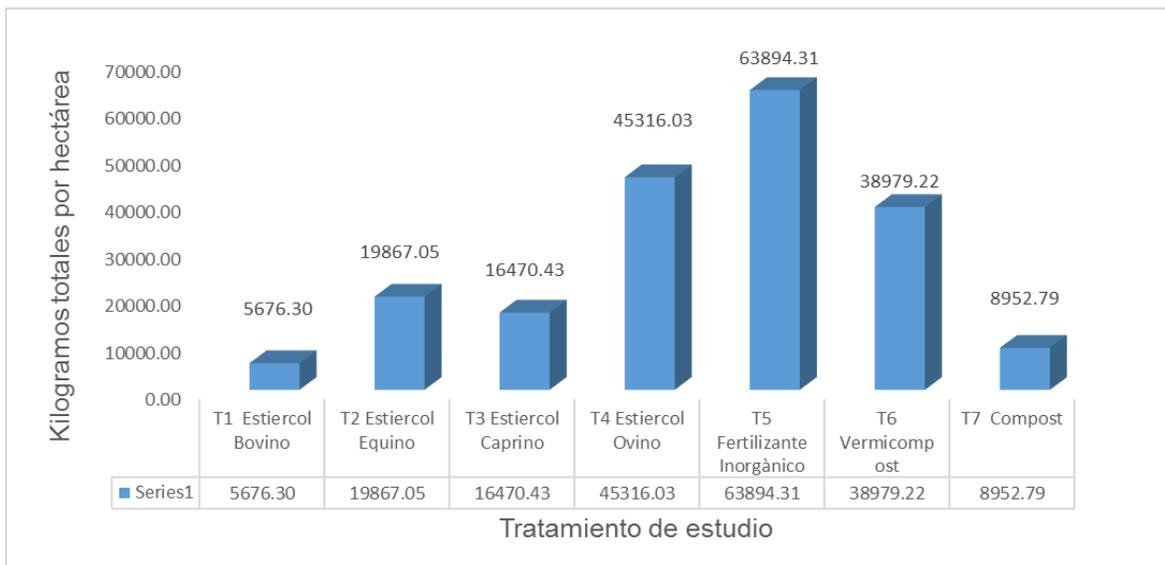


Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos totales por hectárea en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

4.5. Calidad del fruto

4.5.1. Peso del fruto (77 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 1A**), presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río -100%), con un valor igual a 72.560 peso del fruto, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 70.330 peso del fruto. Mientras que el tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor más bajo igual a 22.330 peso del fruto (**Anexo 2A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río -100%), respecto al tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), fue del 224.94 % (**Cuadro 4.55**). El coeficiente de variación con un valor del 45.61 por ciento.

Cuadro 4.55. Respuesta de los tratamientos de estudio en el variable peso del fruto en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	72.560	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	70.330	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	69.560	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	62.780	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	57.670	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	52.890	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	22.330	a b

Tukey= 38.335

4.5.2. Diámetro polar del fruto (77 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 3A**), presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), con un valor igual a 68.488 cm, seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 67.691 cm. Mientras que el tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor más bajo igual a 36.623 cm (**Anexo 4A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), fue del 87% (**Cuadro 4.56**). El coeficiente de variación con un valor del 24.98 por ciento.

Cuadro 4.56. Respuesta de los tratamientos de estudio en el variable diámetro polar en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	68.488	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	67.691	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	66.884	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	65.058	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	62.456	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	62.193	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	36.623	b

Tukey= 22.09

4.5.3. Diámetro ecuatorial del fruto (77 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 5A**), presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con un valor igual a 44.103 cm de diámetro ecuatorial, seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 42.334 cm diámetro ecuatorial. Mientras que el tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor más bajo igual a 22.021 cm diámetro ecuatorial (**Anexo 6A**). El incremento obtenido del tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), respecto al tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), fue del 100.27% (**Cuadro 4.57.**). El coeficiente de variación con un valor del 22.89 por ciento.

Cuadro 4.57. Respuesta de los tratamientos de estudio en el variable diámetro ecuatorial en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	44.103	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	42.334	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	41.584	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	40.592	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	40.453	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	39.358	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	22.021	b

Tukey= 12.754

4.5.4. Contenido de sólidos solubles en el fruto (77 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 7A**), presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (fertilizante inorgánico), con un valor igual 5.467 °Brix, seguido del tratamiento 2 (E. Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%) con un valor medio de 4.778 °Brix. Mientras que el tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor más bajo igual a 3.044 °Brix. (**Anexo 8A**). El incremento obtenido del tratamiento 5 (fertilizante inorgánico), respecto al tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), fue del 79.59% (**Cuadro 4.58**). El coeficiente de variación con un valor del 21.83 por ciento.

Cuadro 4.58. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable °Brix en las plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	5.467	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.778	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.733	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.556	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.078	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.044	b

Tukey= 1.3936

4.5.5. Firmeza del fruto (77 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 9A**), presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio. Se encontró que sobresalió el tratamiento 4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con un valor igual 3.133, seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico) con un valor medio de 3.039 en la firmeza del fruto. Mientras que el tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), con el valor más bajo igual a 2.296 en la firmeza del fruto (**Anexo 10A**). El incremento obtenido del tratamiento 4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%), respecto al tratamiento 1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), fue del 36.45% (**Cuadro 4.59**). El coeficiente de variación con un valor del 36.17 por ciento.

Cuadro 4.59. Respuesta de los tratamientos de estudio en la variable firmeza del fruto en plantas de Jitomate en condiciones de invernadero. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.133	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	3.039	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.996	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.904	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.799	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.739	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.296	a

Tukey= 1.4831

4.6. Temperaturas del invernadero

Respecto a las temperaturas registradas al interior del invernadero, se encontró una temperatura media en el mes de octubre de 30.77°C y 25.85°C durante el mes de noviembre. Esto coincide con lo citado por Larin *et al.*, (2018), donde las temperaturas que encontraron para el desarrollo del cultivo de jitomate oscilan entre los 30°C para el día y 16°C durante la noche. La temperatura influye en la distribución de los productos de la fotosíntesis.

Cuadro 4.60. Temperaturas encontradas desde el 05/10/2021 hasta el 29/11/2021 en el área de invernadero. UAAAN.2021.

OCTUBRE	Mañana	Tarde	Noche	Suma	Media
05/10/2021	24°C	38°C	28°C	90	30.00
08/10/2021	27°C	42°C	40°C	109	36.33
12/10/2021	25°C	40°C	38°C	103	34.33
15/10/2021	27°C	42°C	30°C	99	33.00
18/10/2021	16°C	36°C	23°C	75	25.00
21/10/2021	22°C	35°C	29°C	86	28.67
24/10/2021	25°C	40°C	30°C	95	31.67
27/10/2021	20°C	36°C	23°C	79	26.33
30/10/2021	25°C	40°C	30°C	95	31.67
NOVIEMBRE					
02/11/2021	25°C	42°C	28°C	95	31.67
05/11/2021	27°C	35°C	20°C	82	27.33
11/11/2021	22°C	35°C	19°C	76	25.33
18/11/2021	23°C	18°C	27°C	68	22.67
21/11/2021	25°C	35°C	21°C	81	27.00
25/11/2021	20°C	30°C	20°C	70	23.33
29/11/2021	32°C	20°C	19°C	71	23.67

V. CONCLUSIONES

1.- En la etapa vegetativa para la variable altura de la planta a los 08, 18, 28, 38, 48 ddt, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánica), seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25%+Micorrizas+Arena de rio-100%). En el grosor de tallo, de igual manera sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánica). En el número de hojas verdaderas compuestas, el tratamiento sobresaliente fue el tratamiento 6 (Vermicompost-25%+Micorrizas+Arena de rio-100%).

2.- En la etapa reproductiva, en la variable número de racimos florales por planta, número de flores por racimo por planta y número de frutos cuajados por planta a los 40, 43, 46, 49, 52, 55 ddt, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánica), seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25%+Micorrizas + Arena de rio-100%).

3.- En la etapa productiva, la variable frutos grandes por planta, frutos medianos por planta, frutos pequeños por planta y total de frutos por planta a los 43, 46, 65 ddt. El tratamiento que sobresalió, fue el tratamiento 5 (Fertilizante inorgánica), seguido del tratamiento 4 (E.Ovino-100%+Micorrizas+Arena de rio-100%).

4.- En el rendimiento en los kilogramos de frutos grandes por planta, kilogramos de frutos medianos por planta, kilogramos de frutos pequeños, kilogramos de frutos grandes por m², kilogramos de frutos medianos por m², kilogramos de frutos pequeños por m², kilogramos de frutos grandes por hectárea, kilogramos de frutos medianos por hectárea, kilogramos de frutos pequeños por

hectárea, kilogramos de frutos totales por hectárea, el tratamiento sobresaliente fue el 5 (Fertilizante inorgánico), seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25%+Micorrizas + Arena de río-100%).

5.- En la calidad de frutos, la variable peso del fruto el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río - 100%), seguido del tratamiento 4 (E. Ovino-100%+Micorrizas + Arena de río-100%). Mientras que en el diámetro polar el tratamiento que sobresalió fue el, 5 (Fertilizante inorgánico), seguido del tratamiento 6 (Vermicompost-25%+Micorrizas + Arena de río-100%). En el diámetro ecuatorial el tratamiento sobresaliente fue el 6 (Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%), seguido del tratamiento 4 (E. Ovino-100%+Micorrizas + Arena de río-100%). En el contenido de sólidos solubles el tratamiento sobresaliente fue el 5 (Fertilizante inorgánico), seguido del tratamiento 2 (E. Equino-25%+Micorrizas + Arena de río-100%). En la firmeza del fruto el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 4 (Estiércol Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%), seguido del tratamiento 5 (Fertilizante inorgánico)

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Hernández., J.C. 2012. Comportamiento agronómico e incidencia de enfermedades en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) injertadas. *Acta Agronómica*. 61(2):117-125.
- Arellano., M. Gutiérrez-Coronado., M. 2006. Rendimiento y calidad POSCOSECHA de tomate BAJO diferentes esquemas de fertilización AL SUELO. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 12:113-118.
- Arteaga., R. A.M. 2015. Evaluación del rendimiento en tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en invernadero bajo diferentes fuentes nutricionales. Tesis. Licenciatura. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 121 p.
- Ayala-Tafoya F., Zatarain-López D. M., Valenzuela-López M., Partida-Ruvalcaba L., Velázquez-Alcaraz T. de J., Díaz-Valdés T., y Osuna-Sánchez J. A. 2011. Crecimiento y rendimiento de tomate en respuesta a radiación solar transmitida por mallas sombra. *Terra Latinoamericana*. 29(4):403-410.
- Alcántara., T. J. L. 2014 Producción orgánica de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) bajo diferentes dosis de compost como sustrato en invernadero. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 87 p.
- Cardona., M. N. 2013. Evaluación de fuentes de fertilización orgánica en tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) bajo condiciones de invernadero. Tesis. Maestría. Universidad Autónoma De Nuevo León. Marín, Nuevo León. 90 p.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. 2018. La producción y el comercio del tomate en México.
- Cerecedo., G. E. 2011. Respuesta del tomate a la fertilización nitrogenada orgánica (compost y vermicompost) bajo condiciones de campo. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 68 p.
- Colín-Navarro., V., I.A. Domínguez-Vara., J. Olivares-Pérez., O.A. Castelán-Ortega., A. García-Martínez., y F. Avilés-Nova. 2019. Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje. *Agrociencia*. 53(2):161-173
- Cuesta., T. A. 2007. El Cultivo del Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill). Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. 82 p.
- De la Cruz-Lázaro., E. Estrada-Botello., M. Robledo-Torres., V. Osorio-Osorio., R. Márquez-Hernández., C. y Sánchez-Hernández., R. 2009. Producción de tomate en invernadero con composta y Vermicomposta como sustrato. *Universidad y ciencia*, 25(1): 59-67

- Escobar., H. y R., L. 2009. Manual de producción de tomate bajo invernadero. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 2: 180 p.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). 2019. Panorama Agroalimentario. Tomate rojo. 26 p.
- FAO. 2013. El cultivo de tomate con buenas prácticas agrícolas en la agricultura urbana y periurbana. 74 p.
- Figueroa-Viramontes., U., J.A. Cueto-Wong., J.A. Delgado., G. Nuñez-Hernandez., D.G. Reta-Sánchez., H.M. Quiroga-Garza., R. Faz-Contreras., y J.L. Márquez-Rojas. 2010. Estiércol de bovino lechero sobre el rendimiento y recuperación aparente de nitrógeno en maíz forrajero. Terra Latinoamericana. 28(4):361–369.
- Flores., J., Ojeda-Bustamante W., López I., Rojano, A. y Salazar, I. 2007. Requerimientos de riego para tomate de invernadero. Terra Latinoamericana. 25(2): 127-134.
- Flores., C. S. B., y S. G. 2012. Enfermedades de Tomate. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 138 p.
- Garza., U.E. 2002. Manejo integrado de las plagas del jitomate en la planicie Huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Ébano. San Luis Potosí, México. 40 p.
- Gonzales., M. A. 2006. Aplicación de abono orgánico líquido en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* L.) bajo ambiente protegido en la localidad de Choquenaira. Tesis. Licenciatura. Universidad mayor de San Andrés facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia. 107 p.
- Gurrola R., J. Natividad., G. P. Santiago., J. Díaz., O. D. Martínez. 2013. Biofertilizantes en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. Instituto Politécnico Nacional. Durango, Dgo.8 p.
- Haifa. 2014. Recomendaciones nutricionales para tomate en campo abierto, acolchado o túnel e invernadero. 40 p.
- Hernández., T. J. J. 2017. Efecto del compost y vermicompost de estiércol pecuario, en el suelo y en la producción de jitomate y maíz. Tesis. Maestría. Universidad Autónoma Del Estado De México Centro Universitario Temascaltepec. Temascaltepec, Estado de México. 83 p.
- Herrera., P. T. 2017. Caracterización morfo agronómica de dos cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) bajo cultivo protegido. Tesis. Licenciatura. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas Facultad de Ciencias Agropecuarias. 54 p.

- Jasso., C. C. Miguel., Á. M. G. José., R. C. V. Jorge., A. R. T. Y Enrique., G. 2012. Guía para cultivar jitomate en condiciones de malla sombra en San Luis Potosí. p 54.
- Larin., M.A., A. Díaz y R., Serrano. F. 2018. Cultivo de tomate (*lycopersicum esculentum*). Centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal Enrique Álvarez Córdova. 49 p.
- Layme., V. 2005. Aplicación de abono diluido de gallinaza en el cultivo de tomate (*lycopersicum esculentum*), bajo ambientes protegidos en Achocalla. Universidad mayor de san Andrés facultad de agronomía carrera de ingeniería agronómica. 111 p.
- Liñán., C.D. 2010. Agroquímicos de México, productos fitosanitarios. Nutricionales, Orgánicos y otros insumos. Editorial Tecno Agrícola de México. S.A. de C.V. 2ª Edición: pp. 546-548.
- López., M. L. 2016. Manual técnico del cultivo de tomate *Solanum lycopersicum*. Innovación para la seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y Panamá. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria San José, Costa Rica. INTA. 126 p.
- Lugo., J., P. del Águila., R. Vaca., I. Casas-Hinojosa., y G. Yáñez-Ocampo. 2017. Abono orgánico elaborado con lodo residual y estiércol equino a través de vermicomposteo: Una propuesta como mejorador de suelos. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 33(3):476–484.
- Méndez., P. A. 2019. Producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) tipo Saladette con porcentajes de Solución Nutritiva Steiner complementada con Té de vermicompost. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 83 p.
- Pérez., A. L. F. 2017. Evaluación de una Malla Agrícola Anti-Insectos con Propiedades Antitérmicas en el cultivo de tomate. (*Solanum lycopersicum*). Tesis. Maestría. Centro de Investigación en Química aplicada. Saltillo, Coahuila. 99 p.
- Pérez., R. G. 2017. Comportamiento fenológico y agronómico de la variedad de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Sahel bajo condiciones en campo abierto y casa sombra. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 95 p.
- Pérez R., F.N., Z. E.A. Zeledón V. 2007. Efecto de diferentes residuos de origen vegetal y animal en algunas características física, química y biológica del compost. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Vegetal. 50 p.
- Pinos-Rodríguez., J.M., J. C., García-López, L. Y. Peña-Avelino., J. A., Rendón-Huerta., C., González-González., y F., Tristán-Patiño. 2012. Impactos y

- regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América. *Agrociencia*. 46(4): 359-370.
- Rojas., R. K. y Ortuño., N. 2007. Evaluación de micorrizas arbusculares en interacción con abonos orgánicos como coadyuvantes del crecimiento en la producción hortícola del Valle Alto de Cochabamba, Bolivia. 3(4): 697-719.
- Salazar-Jara., F., y P. Juárez-López. 2012. Requerimientos macronutricional en plantas de Chile (*Capsicum annuum* L). *Revista Biociencias*. 2(2):27–34.
- Sañudo., T. R.R. 2013. El cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y el potencial endofítico de diferentes aislados de *Beauveria bassiana*. Tesis. Maestría. Universidad Autónoma Indígena de México. Los Mochis, Sinaloa. 70 p.
- Solís., F. E. R. 2020. Evaluación de Rendimiento y Calidad Organoléptica de 5 Cultivares de Tomate (*Solanum lycopersicum*) para pasta, en dos localidades en el Departamento de Chiquimula 2019. Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (CRIA). 115 p.
- Vázquez-Vázquez., C., J.L. García-Hernández., E. Salazar-Sosa., J.D. López-Martínez., R.D. Valdez-Cepeda., I. Orona-Castillo., M.A. Gallegos-Robles., y P. Preciado-Rangel. 2011. Aplicación de estiércol solarizado al suelo y la producción. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 17(1):69–74.
- Vélez., P. A. 2011. Evaluación de híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) con y sin aplicación de nitrato de calcio a campo abierto. Tesis. Licenciatura. 84 p.

VII. ANEXOS

7.1. Etapa vegetativa

Anexo 1 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	104.784	17.464	3.278	2.330	1.45 NS	0.2244 NS
Error experimental	35	421.910	12.055	2.140	1.708		
Total	41	526.695					

CV= 14.375% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	26.230	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	25.833	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	25.167	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	24.417	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	23.167	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	22.250	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	22.000	a

Tukey= 6.2661

Anexo 3 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable grosor del tallo a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	3.847	0.641	3.278	2.330	1.86 NS	0.1165 NS
Error experimental	35	12.090	0.345	2.140	1.708		
Total	41	15.938					

CV= 13.280% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.975	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.745	a
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.387	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.337	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.322	a
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.193	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.022	a

Tukey= 1.0607

Anexo 5 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	20.810	3.468	3.278	2.330	2.74 *	0.0275 *
Error experimental	35	44.333	1.267	2.140	1.708		
Total	41	526.695					

CV= 29.178% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas a los 08 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.000	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.333	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.833	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río -100%)	3.667	a b
T7 (Compost- 25% + Micorrizas+ Arena de río -100%)	2.500	b

Tukey= 2.0312

Anexo 7 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	1289.973	214.995	3.278	2.330	6.37 **	0.0001 **
Error experimental	35	1181.303	33.752	2.140	1.708		
Total	41	2471.276					

CV= 17.302% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	43.833	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	37.533	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	35.100	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	34.300	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	28.883	b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	27.733	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	27.650	b

Tukey= 10.485

Anexo 9 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable el grosor del tallo a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	6.903	1.150	3.278	2.330	3.48 **	0.0084 **
Error experimental	35	11.573	0.331	2.140	1.708		
Total	41	18.476					

CV= 12.474% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 10 A. Cuadro de medias para el grosor del tallo a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	5.317	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.833	a b
T2 (E. Equino(100%) + Micorrizas+ Arena de río)	4.700	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.683	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.483	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.350	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.900	b

Tukey= 1.0378

Anexo 11 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	6.903	1.150	3.278	2.330	3.48 ** 0.0084 **
Error experimental	35	11.573	0.331	2.140	1.708	
Total	41	18.476				

CV= 12.474% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas compuestas a los 18 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	5.317	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.833	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.700	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.683	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.483	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.350	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.900	b

Tukey= 1.0378

Anexo 13 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	4157.756	692.959	3.278	2.330	11.68 ** <.0001 **
Error experimental	35	2075.805	59.309	2.140	1.708	
Total	41	6233.561				

CV= 16.204% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	63.450	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	55.100	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	52.733	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	50.417	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	39.100	b c d
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	37.838	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	34.050	d

Tukey= 13.889

Anexo 15 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable grosor del tallo a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	57.955	9.659	3.278	2.330	6.71 ** <.0001 **
Error experimental	35	50.356	1.439	2.140	1.708	
Total	41	108.311				

CV= 18.347% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.057	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	7.942	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.535	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.025	a b c
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.732	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.447	b c
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.027	c

Tukey= 2.1648

Anexo 17 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	73.810	12.302	3.278	2.330	4.19 **	0.002 **
Error experimental	35	102.667	2.933	2.140	1.708		
Total	41	176.476					

CV= 17.459% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 18 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas compuestas a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.333	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	11.167	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.667	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.667	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.500	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.833	b

Tukey= 3.091

Anexo 19 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	7381.286	1230.214	3.278	2.330	11.21 **	<.0001 **
Error experimental	35	3841.738	109.764	2.140	1.708		
Total	41	11223.024					

CV= 14.914% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	88.550	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	80.817	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	79.800	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	74.633	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	59.983	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	58.300	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	49.633	c

Tukey= 18.908

Anexo 21 A. Análisis de varianza (ANVA-) para el grosor de tallo a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	89.767	14.961	3.278	2.330	10.13 ** <.0001 **
Error experimental	35	51.683	1.477	2.140	1.708	
Total	41	141.450				

CV= 14.874% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS= no significativo

Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable grosor de tallo a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	10.365	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.153	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.917	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.863	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.320	b c
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.668	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.896	c

Tukey= 2.1931

Anexo 23 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	217.905	36.317	3.278	2.330	4.5 ** 0.0018 **
Error experimental	35	282.500	8.071	2.140	1.708	
Total	41	500.405				

CV= 22.641% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas compuestas a los 38 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	15.667	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	14.833	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	13.667	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	13.000	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.167	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.833	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.667	b

Tukey= 5.1274

Anexo 25 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable altura de la planta a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	10389.149	1731.525	3.278	2.330	9.38 ** <.0001 **
Error experimental	35	6459.275	184.551	2.140	1.708	
Total	41	16848.424				

CV= 15.075% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	115.367	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	101.200	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	98.567	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	92.367	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	84.633	b c
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	69.367	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	69.283	c

Tukey= 24.518

Anexo 27 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la grosor del tallo a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	100.203	16.701	3.278	2.330	12.5 ** <.0001 **
Error experimental	35	46.748	1.336	2.140	1.708	
Total	41	146.951				

CV= 13.485% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 28 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	11.125	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.283	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.170	a b c
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.847	b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.608	c d e
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.073	e d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.337	e

Tukey= 2.0858

Anexo 29 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de hojas compuestas a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	284.286	47.381	3.278	2.330	7.41 **	<.0001 **
Error experimental	35	223.833	6.395	2.140	1.708		
Total	41	508.119					

CV= 17.555% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 30 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas compuestas a los 48 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	11.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.167	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.667	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.667	b c
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.500	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.833	c

Tukey= 4.564

7.2. Etapa reproductiva

Anexo 1 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	23.286	3.881	3.278	2.330	13.15**	<.0001**
Error experimental	35	10.333	0.295	2.140	1.708		
Total	41	33.619					

CV= 24.277% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los días 40 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	3.167	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.667	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	a b
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	c

Tukey= 0.9806

Anexo 3 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	612.333	102.056	3.278	2.330	10.16** <.0001**
Error experimental	35	351.500	10.043	2.140	1.708	
Total	41	963.833				

CV= 35.876% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	15.167	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b c
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.500	b c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.833	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.333	d

Tukey= 5.7194

Anexo 5 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	382.667	63.778	3.278	2.330	6.31** 0.0001**
Error experimental	35	353.833	10.110	2.140	1.708	
Total	41	736.500				

CV= 70.656% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los 40 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	9.000	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	7.500	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	6.167	a b c
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	4.833	a b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	2.000	b c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	1.667	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	0.033	d

Tukey= 5.7383

Anexo 7 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	18.476	3.079	3.278	2.330	7.7** <.0001**
Error experimental	35	14.000	0.400	2.140	1.708	
Total	41	32.476				

CV= 25.541% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	3.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	3.000	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	2.833	a b c
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	2.667	a b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	2.000	b c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	1.833	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	1.500	d

Tukey= 1.1414

Anexo 9 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	528.238	88.040	3.278	2.330	10.64**	<.0001**
Error experimental	35	289.667	8.276	2.140	1.708		
Total	41	817.905					

CV= 35.747% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los días 43 después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	14.167	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.500	a b c
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.500	b c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.000	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	d

Tukey= 5.192

Anexo 11 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	580.952	96.825	3.278	2.330	6.8**	<.0001**
Error experimental	35	498.667	14.248	2.140	1.708		
Total	41	1079.619					

CV= 61.927% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los días 43 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	12.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.500	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.833	b
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	b

Tukey= 6.8123

Anexo 13 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	30.286	5.048	3.278	2.330	11.52** <.0001**
Error experimental	35	15.333	0.438	2.140	1.708	
Total	41	45.619				

CV= 23.964% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los días 46 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	3.833	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.500	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.500	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.500	c

Tukey= 1.1946

Anexo 15 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	2335.619	389.270	3.278	2.330	18.26**	<.0001**
Error experimental	35	746.000	21.314	2.140	1.708		
Total	41	3081.619					

CV= 29.027% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los días 46 después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	26.833	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	23.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	20.833	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	16.333	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.833	c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.667	d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.833	d

Tukey= 8.3321

Anexo 17 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	1117.810	186.302	3.278	2.330	8.83**	<.0001**
Error experimental	35	738.667	21.105	2.140	1.708		
Total	41	1856.476					

CV= 54.198% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 18 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los días 46 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	17.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	12.333	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.667	a b c
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.167	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	c

Tukey= 8.2911

Anexo 19 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a 49 los días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	30.952	5.159	3.278	2.330	16.17** <.0001**
Error experimental	35	11.167	0.319	2.140	1.708	
Total	41	42.119				

CV= 17.316% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.000	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.833	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.667	b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.833	c

Tukey= 1.0194

Anexo 21 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	287.143	47.857	3.278	2.330	4.76**	0.0012**
Error experimental	35	352.000	10.057	2.140	1.708		
Total	41	639.143					

CV= 40.362% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los días 49 después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.167	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	10.667	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.833	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.000	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.167	a b
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	b

Tukey= 5.7234

Anexo 23 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	1813.571	302.262	3.278	2.330	15.85**	<.0001**
Error experimental	35	667.500	19.071	2.140	1.708		
Total	41	2481.071					

CV= 37.054% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los días 49 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	23.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	17.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	15.167	b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.500	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.000	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.167	c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.167	c

Tukey= 7.8816

Anexo 25 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	39.286	6.548	3.278	2.330	15.28**	<.0001**
Error experimental	35	15.000	0.429	2.140	1.708		
Total	41	54.286					

CV= 19.094% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.667	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.167	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	a b
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.333	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	c

Tukey= 1.1815

Anexo 27 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	318.952	53.159	3.278	2.330	11.39**	<.0001**
Error experimental	35	163.333	4.667	2.140	1.708		
Total	41	482.286					

CV= 25.630% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 28 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	16.167	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.500	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.000	a b c
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.500	d c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.333	d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	d

Tukey= 3.8987

Anexo 29 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 52 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	2121.810	353.635	3.278	2.330	14.75** <.0001**
Error experimental	35	839.167	23.976	2.140	1.708	
Total	41	2960.976				

CV= 35.034% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 30 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los días 52 después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	26.167	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	19.500	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	18.333	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	13.000	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.833	c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.667	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.333	c

Tukey= 8.8371

Anexo 31 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de racimos a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	39.333	6.556	3.278	2.330	16.39**	<.0001**
Error experimental	35	14.000	0.400	2.140	1.708		
Total	41	53.333					

CV= 17.248% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 32 A. Cuadro de medias para la variable número de racimos a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	5.000	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.500	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.500	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	c d
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.167	d

Tukey= 1.1414

Anexo 33 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de flores a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	274.905	45.817	3.278	2.330	5.59**	0.0004**
Error experimental	35	287.000	8.200	2.140	1.708		
Total	41	561.905					

CV= 34.167% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 34 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	12.833	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	10.000	a b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.667	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	8.167	a b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.333	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	b c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	c

Tukey= 5.1681

7.3. Etapa productiva

Anexo 1 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	2780.952	463.492	3.278	2.330	15.79** <.0001**
Error experimental	35	1027.167	29.348	2.140	1.708	
Total	41	3808.119				

CV= 34.737% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS= no significativo

Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos a los 55 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	30.333	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	21.000	a b
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	20.167	b
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	13.500	b c
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.667	b c
T7 (Compost -25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.167	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.333	c

Tukey= 9.777

Anexo 3 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos grandes a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	25.286	4.214	3.368	2.364	4.3** 0.0024**
Error experimental	35	34.333	0.981	2.140	1.708	
Total	41	59.619				

CV= 129.994% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS= no significativo

Anexo 4A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	2.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	a b
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.667	b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.667	b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.333	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.000	b

Tukey= 1.7875

Anexo 5A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos medianos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	14.952	2.492	3.368	2.364	1.87 NS 0.1141 NS
Error experimental	35	46.667	1.333	2.140	1.708	
Total	41	61.619				

CV= 151.554% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS= no significativo

Anexo 6A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	1.667	a
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.667	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	a
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	a

Tukey= 2.084

Anexo 7A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos pequeños a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	149.476	24.913	3.368	2.364	3.9** 0.0044**
Error experimental	35	223.500	6.386	2.140	1.708	
Total	41	372.976				

CV= 84.907% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeños a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.500	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.833	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.500	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.000	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.500	a b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.333	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	b

Tukey= 4.5606

Anexo 9 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable total de frutos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular 0.01	F calculada 0.05	Pr>f
Tratamientos	6	367.333	61.222	3.368	2.364	6.28** 0.0001**
Error experimental	36	341.167	9.748	2.140	1.708	
Total	41	708.500				

CV= 69.380% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable total de frutos a los 43 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	8.667	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.500	a b
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.167	a b c
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.167	a b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.000	b c d
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.333	d

Tukey= 5.6347

Anexo 11A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos grandes a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular 0.01	F calculada 0.05	Pr>f
Tratamientos	6	22.810	3.802	3.368	2.364	4.49** 0.0018**
Error experimental	35	29.667	0.848	2.140	1.708	
Total	41	52.476				

CV= 113.728% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	2.333	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.167	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.067	b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.333	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.000	b

Tukey= 1.6616

Anexo 13A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos medianos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular 0.01	F calculada 0.05	Pr>f
Tratamientos	6	38.905	6.484	3.368	2.364	2.65** 0.0315**
Error experimental	35	85.500	2.443	2.140	1.708	
Total	41					

CV= 107.613% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS= no significativo

Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	2.333	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.167	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.067	b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.333	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.167	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.000	b

Tukey= 1.6616

Anexo 15 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos pequeños a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	202.810	33.802	3.368	2.364	4.81** 0.0011**
Error experimental	35	246.167	7.033	2.140	1.708	
Total	41	448.976				

CV= 71.861% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeño a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	6.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.500	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.167	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	a b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.833	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	0.667	b

Tukey= 7.033

Anexo 17 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable total de frutos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	571.571	95.262	3.368	2.364	7.78** <.0001**
Error experimental	35	428.333	12.238	2.140	1.708	
Total	41	999.905				

CV= 58.771% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 18 A. Cuadro de medias para la variable total de frutos a los 46 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

T5 (Fertilizante Inorgánico)	12.000	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.000	a b
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.500	a b c
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.500	a b c d
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.000	b c d
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.667	c d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	1.000	d

Tukey= 6.3136

Anexo 19 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos grandes a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	114.667	19.111	3.368	2.364	4.61** 0.0015**
Error experimental	35	145.167	4.148	2.140	1.708	
Total	41	259.833				

CV= 111.085% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS= no significativo

Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos grandes a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	4.667	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	3.667	a b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	2.167	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	1.500	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	0.667	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	0.167	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de rio-100%)	0.000	b

Tukey= 3.6755

Anexo 21 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos medianos a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	219.905	36.651	3.368	2.364	4.22** 0.0027**
Error experimental	35	304.000	8.686	2.140	1.708	
Total	41	523.905				

CV= 63.804% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS= no significativo

Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos medianos a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	8.500	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.500	a b
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	a b
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.667	a b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	b
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.333	b

Tukey= 5.3189

Anexo 23 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable número de frutos pequeños a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	Pr>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	1197.238	199.540	3.368	2.364	20.03** <.0001**
Error experimental	35	348.667	9.962	2.140	1.708	
Total	41	1545.905				

CV= 37.659% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos pequeños a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	19.500	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.667	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	9.167	b
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	7.667	b c
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	6.333	b c
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.833	c
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.500	c

Tukey= 5.6963

Anexo 25 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable total de frutos a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	3412.238	568.706	3.368	2.364	22.93**	<.0001**
Error experimental	35	868.167	24.805	2.140	1.708		
Total	41	4280.405					

CV= 33.468% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS= no significativo

Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable total de frutos a los 65 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	32.667	a
T4 (E. Ovino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	20.667	b
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	17.833	bc
T2 (E. Equino- 100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	11.500	cd
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	10.833	cd
T7 (Compost 25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.500	d
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	5.167	d

Tukey= 8.9885

7.4. Rendimiento

Anexo 1A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	P>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	25393.905	4232.3174	4.456	2.848	23.33**	0.0001**
Error Experimental	14	2539.3333	181.3809				
Total	20	27933.238					

CV= 16.94% **=Altamente significativo *=Significativo NS=No significativo

Anexo 2A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilización inorgánica)	0.507	a
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.219	ab
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.364	ab
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.145	ab
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.056	ab
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.011	b
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.000	c

Tukey= 37.54

Anexo 3A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular	F calculada	P>f
				0.01	0.05	
Tratamientos	6	1009.9047	168.3174	4.456	2.848	1.81 NS
Error Experimental	14	1303.3333	93.0952			0.1693 NS
Total	20	2313.238				

CV= 15.91%

**=Altamente significativo *=Significativo NS=No significativo

Anexo 4A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.478	a
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.418	a
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.217	a
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.235	a
T5 (Fertilización inorgánica)	0.515	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.137	a
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.119	a

Tukey= 26.9

Anexo 5A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	P>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	2077.8095	346.3015	4.456	2.848	6.79**	0.0016**
Error Experimental	14	714.0000	51.0000				
Total	20	2791.8095					

CV= 21.48% **=Altamente significativo *=Significativo NS=No significativo

Anexo 6A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por planta en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.487	a
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.394	ab
T5 (Fertilización inorgánica)	0.767	ab
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.102	ab
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.177	abc
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.189	bc
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.040	c

Tukey= 19.91

Anexo 7A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m2 en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	P>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	25393.905	4232.3174	4.456	2.848	23.33**	0.0001**
Error Experimental	14	2539.3333	181.3809				
Total	20	27933.238					

CV= 16.94% **=Altamente significativo *=Significativo NS=No significativo

Anexo 8A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m2 en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilización inorgánica)	0.000	a
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.516	ab
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.198	ab
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	1.300	ab
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	1.810	ab
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.781	b
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.040	c

Tukey= 37.54

Anexo 9A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m2 en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	P>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	1009.9047	168.3174	4.456	2.848	1.81 NS	0.1693NS
Error Experimental	14	1303.3333	93.0952				
Total	20	2313.238					

CV= 15.91%

**=Altamente significativo *=Significativo NS=No significativo

Anexo 10A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m2 en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.425	a
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.838	a
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.774	a
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	1.492	a
T5 (Fertilización inorgánica)	1.841	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	1.710	a
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.491	a

Tukey= 26.9

Anexo 11A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por m2 en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	P>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	2077.8095	346.3015	4.456	2.848	6.79**	0.0016**
Error Experimental	14	714.0000	51.0000				
Total	20	2791.8095					

CV= 21.48% **=Altamente significativo *=Significativo NS=No significativo

Anexo 12A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por m2 en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.143	a
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.633	ab
T5 (Fertilización inorgánica)	0.675	ab
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	1.739	ab
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	2.738	abc
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	1.407	bc
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	0.364	c

Tukey= 19.91

Anexo 13A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	P>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	25393.905	4232.3174	4.456	2.848	23.33**	0.0001**
Error Experimental	14	2539.3333	181.3809				
Total	20	27933.238					

CV= 16.94% **=Altamente significativo *=Significativo NS=No significativo

Anexo 14A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilización inorgánica)	0.000	a
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	5158.650	ab
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	1983.250	ab
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	13002.300	ab
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	18104.420	ab
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	7812.350	b
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	402.640	c

Tukey= 37.54

Anexo 15A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	P>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	1009.9047	168.3174	4.456	2.848	1.81NS	0.1693 NS
Error Experimental	14	1303.3333	93.0952				
Total	20	2313.238					

CV= 15.91% **=Altamente significativo *=Significativo NS=No significativo

Anexo 16A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	4248.300	a
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	8377.600	a
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	7735.000	a
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	14922.600	a
T5 (Fertilización inorgánica)	18410.310	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	17095.120	a
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	4908.750	a

Tukey= 26.9

Anexo 17A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	P>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	2077.8095	346.3015	4.456	2.848	6.79**	0.0016**
Error Experimental	14	714.0000	51.0000				
Total	20	2791.8095					

CV= 21.48% **=Altamente significativo *=Significativo NS=No significativo

Anexo 18A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectárea en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (Estiércol Ovino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	1428.000	a
T6 (Vermicompost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	6330.800	ab
T5 (Fertilización inorgánica)	6752.180	ab
T7 (Compost-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	17391.140	ab
T2 (Estiércol Equino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	27379.580	abc
T3 (Estiércol Caprino-100% + Micorrizas + Arena de río-100%)	14071.750	bc
T1 (Estiércol Bovino-25% + Micorrizas + Arena de río-100%)	3641.400	c

Tukey= 19.91

7.5. Calidad de frutos

Anexo 1 A. Análisis de varianza (ANVA-) para el variable peso del fruto a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	16362.381	2727.063	3.108	2.249	3.86**	0.0027**
Error experimental	56	36600.888	707.158	1.839	1.537		
Total	62	55963.27					

CV= 45.611% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	72.560	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	70.330	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	69.560	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	62.780	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	57.670	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	52.890	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	22.330	a b

Tukey= 38.335

Anexo 3 A. Análisis de varianza (ANVA-) para el variable diámetro polar a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	6737.317	1122.886	3.108	2.249	4.76**	0.0005**
Error experimental	56	13149.099	234.805	1.839	1.537		
Total	62	19886.416					

CV= 24.981% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS= no significativo

Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	68.488	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	67.691	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	66.884	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	65.058	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	62.456	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	62.193	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	36.623	b

Tukey= 22.09

Anexo 5 A. Análisis de varianza (ANVA-) para el variable diámetro ecuatorial a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	3023.716	503.952	3.108	2.249	6.44**	<.0001**
Error experimental	56	4383.261	78.272	1.839	1.537		
Total	62	7406.976					

CV= 22.899% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	44.103	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	42.334	a
T5 (Fertilizante Inorgànico)	41.584	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	40.592	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	40.453	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	39.358	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	22.021	b

Tukey= 12.754

Anexo 7A. Análisis de varianza (ANVA-) para el variable solidos solubles a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	30.208	5.034	3.108	2.249	5.39**	0.0002**
Error experimental	56	52.335	0.934	1.839	1.537		
Total	62	82.544					

CV= 21.837% **=Altamente significativo, *=Singificativo, NS= no significativo

Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (Fertilizante Inorgánico)	5.467	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.778	a
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.733	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.556	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.333	a b
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	4.078	a b
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.044	b

Tukey= 1.3936

Anexo 9 A. Análisis de varianza (ANVA-) para la variable firmeza en el fruto a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	6	4.159	0.693	3.108	2.249	0.66 NS	0.6859 NS
Error experimental	56	59.271	1.058	1.839	1.537		
Total	62	63.431					

CV= 36.178% **=Altamente significativo, *=Significativo, NS=no significativo

Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable firmeza en el fruto a los 77 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. Ovino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	3.133	a
T5 (Fertilizante Inorgánico)	3.039	a
T6(Vermicompost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.996	a
T2 (E. Equino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.904	a
T7 (Compost-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.799	a
T3 (E. Caprino-100% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.739	a
T1 (E. Bovino-25% + Micorrizas+ Arena de río-100%)	2.296	a

Tukey= 1.4831