

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**El cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb)) en alta densidad y su
respuesta a tres abonos orgánicos más micorrizas comerciales y una
fertilización química**

MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ DÍAZ

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

TORREÓN, COAHUILA

OCTUBRE, 2022

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

**El cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb)) en alta densidad y su
respuesta a tres abonos orgánicos más micorrizas comerciales y una
fertilización química**

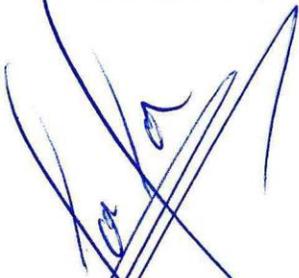
**POR
MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ DÍAZ**

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

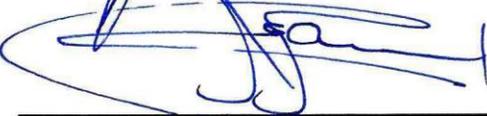
APROBADA POR



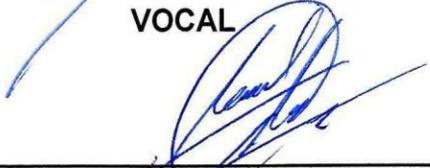
**DR. LUCIO LEOS ESCOBEDO
PRESIDENTE**



**DR. MARIO GARCÍA CARRILLO
VOCAL**



**DR. ALEJANDRO MORENO
RESÉNDEZ
VOCAL**



**DR. EDUARDO ARÓN FLORES
HERNÁNDEZ
VOCAL SUPLENTE**



DR. J. ISABEL MÁRQUEZ MENDOZA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

OCTUBRE, 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

El cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb)) en alta densidad y su respuesta a tres abonos orgánicos más micorrizas comerciales y una fertilización química

POR
MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ DÍAZ

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 MORENO
RESÉNDEZ
COASESOR



DR. EDUARDO ARÓN FLORES
HERNÁNDEZ
COASESOR



DR. J. ISABEL MÁRQUEZ MENDOZA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

OCTUBRE, 2022

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por darme salud, vida, fortaleza, por todas las bendiciones recibidas durante todo el trayecto, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi **carrera**, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mi “Alma Terra Mater”

Por abrirme las puertas, y donde aprendí a ser mejor persona, a ayudarme en mi formación como profesional, a creer que los sueños no son imposibles y por todo esto estaré infinitamente agradecido.

*A mi asesor principal **Dr. Lucio Leos Escobedo**. Por haberme dado la oportunidad de realizar este trabajo, bajo su asesoría, por darme su valioso tiempo y su apoyo incondicional para la realización de este trabajo de investigación.*

A mis maestros, por sus enseñanzas y por compartir sus conocimientos durante mi formación profesional.

A mis amigos, Sebastián Hernández Núñez, José Francisco Hernández, José Manuel Vergara Hernández, por brindarme su amistad, confianza y su apoyo incondicional durante toda la carrera.

A mis compañeros, por compartir buenos momentos, por el compañerismo y por su ayuda.

A todas las personas que formaron parte en mi vida, gracias por el apoyo, comprensión, amistad, confianza y amor que me han brindado.

“Gracias”

DEDICATORIAS

A Dios:

Por darme la fuerza y valor en salir adelante en mis momentos difíciles, por cuidarme, por darme salud por demostrarme su amor tan grande e increíble.

A mis padres, Miguel Hernández Estrada, Margarita Díaz Pérez, por darme la vida, por darme su amor y su apoyo incondicional siempre en cada momento de mi vida, que con su esfuerzo me ayudaron a salir adelante con su trabajo, consejos, oraciones, ánimos y motivaciones me permitieron llegar al final de mi formación profesional, por estar ahí, por confiar y creer en mí durante todos los momentos, por apoyarme tanto emocional y económicamente, por nunca abandonarme en los momentos más difíciles de mi vida y sus palabras de aliento que siempre me motivaron a seguir adelante y por todo eso estoy totalmente agradecido, los quiero y los amo.

A mis hermanos, Juan Carlos, Fernando, Luis, Marco, Marcelino, Trinidad y Andrea, por nunca abandonarme, por su apoyo incondicional en consejos, en darme ánimos de seguir adelante, en estar siempre pendientes de mis necesidades, en lo emocional y económico en cada palabra que me brindaron para motivarme y seguir adelante para concluir esta carrera profesional y por su cariño que siempre me brindaron.

A Sebastián, José Francisco que siempre estuvieron en toda mi carrera profesional, que me apoyaron siempre, me motivaron en seguir adelante, por nunca abandonarme cuando necesitaba ayuda y su apoyo incondicional.

A aquellos que creyeron en mí y brindaron su apoyo y cariño para cumplir esta meta.

“Muchas gracias a todos”

RESUMEN

La sandía (*Citrullus lanatus*) tiene su origen en el desierto de Kalahari en el continente africano. Actualmente Asia es uno de los principales continentes productores de sandía, con aproximadamente el 80% de la producción mundial. La Comarca Lagunera, se caracteriza por ser una de las principales regiones en la producción de esta hortaliza. El trabajo de investigación se realizó en un terreno agrícola (192 m²) en una parcela experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Torreón, Coahuila, ubicada frente de las instalaciones del CIRCA (Centro de Investigación de Reproducción Caprina). El experimento se estableció bajo un diseño experimental de Bloques Completamente al Azar, con 10 tratamientos de estudio. (T1.- Estiércol Bovino 60 t ha⁻¹, 2.- Estiércol Equino 60 t ha⁻¹, 3.- Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹, 4.- Compost 15 t ha⁻¹, 5.- Fertilizante Químico 160 N - 90 P - 242 K + 100 Ca + 80 Mg + 54.8 S, 6.- Estiércol Bovino 60 t ha⁻¹ + Micorrizas comerciales, 7.- Estiércol equino 60 t ha⁻¹ + Micorrizas comerciales, 8.- Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹ + Micorrizas comerciales, 9.- Compost 60 t ha⁻¹ + Micorrizas comerciales, 10.- Testigo – Suelo Agrícola). El trasplante se realizó el 30 de abril del año 2021. Las variables evaluadas en la etapa vegetativa: Longitud de la guía principal de la planta, diámetro del tallo, número de hojas y número de guías secundarias. En la etapa reproductiva: El número de flores macho y número de flores hembra. En la etapa productiva: El número de frutos cuajados. En el rendimiento: El número de frutos por parcela experimental, número de frutos por planta, número de frutos por m², número de por hectárea, kilogramos por parcela experimental, kilogramos por planta, kilogramos por m² y kilogramos por hectárea. En la calidad de fruto: El peso del fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial, firmeza del fruto y contenido de sólidos solubles. En los resultados para la etapa vegetativa, sobresalieron los tratamientos, tratamiento 2 (Estiércol Equino), tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas), tratamiento 5 (Fertilizante Químico), tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹) y el tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹ +Micorrizas). En la etapa reproductiva, el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas), 10 (Testigo) y el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas). En la etapa productiva, el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas). En el rendimiento el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹+ Micorrizas) y el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas). En la calidad de fruto el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas) y 10 (Testigo). El objetivo principal de este trabajo de investigación fue evaluar la respuesta de tres abonos orgánicos más micorrizas comerciales y una fertilización química en un cultivar de sandía con alta densidad en campo.

Palabras claves: Sandía, Estiércoles, Micorrizas, Compost, Rendimiento, Calidad de fruto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESUMEN.....	iii
i. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos.....	4
1.2. Hipótesis.....	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Origen del cultivo.....	5
2.2. Importancia económica mundial.....	5
2.3 Importancia nacional.....	5
2.4. Importancia regional.....	6
2.5. Descripción taxonómica.....	6
2.6. Descripción morfológica.....	7
2.6.1. Raíz.....	7
2.6.2. Tallo.....	8
2.6.3. Hoja.....	8
2.6.4. Flor.....	8
2.6.5. Fruto.....	9
2.6.6. Semilla.....	9
2.7. Requerimientos climáticos.....	10
2.7.1. Temperatura.....	10
2.7.2. Humedad relativa.....	10
2.7.3. Evapotranspiración.....	10
2.8. Requerimientos de suelo.....	11
2.8.1. pH del suelo.....	11
2.9. Requerimientos de riego.....	11
2.10. Requerimientos nutricionales del cultivo.....	12
2.10.1. Nitrógeno (N).....	12
2.10.2. Fósforo. (P).....	13
2.10.3. Potasio (K).....	14
2.10.4. Calcio (Ca).....	14
2.10.5. Azufre (S).....	14

2.11. Abonos orgánicos.....	14
2.11.1. Estiércol bovino.....	15
2.11.2. Estiércol equino	16
2.11.3. Estiércol caprino	16
2.11.4. Compost	16
2.11. Micorrizas.....	16
2.11.1. Ectomicorriza	17
2.11.2. Micorriza arbuscular.....	17
2.11.3. Endomicorriza	17
2.12. Principales plagas del cultivo.....	18
2.12.1. Mosquita blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	18
2.12.2. Minador de la hoja (<i>Liriomyza spp.</i>)	18
2.12.3. Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	18
2.12.4. Araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>).....	19
2.12.5. Pulgón verde (<i>Aphis gossypii</i>).....	19
2.12.6. Gusano soldado (<i>Spodoptera exigua</i>).....	19
2.13. Enfermedades del cultivo	20
2.13.1. Antracnosis por <i>Colletotrichum lagenarium</i>	20
2.13.2. Mildiu vellosa por <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	20
2.13.3. Cenicilla polvorienta (<i>Erysiphe cichoracearum</i> y <i>Sphaerotheca fuliginea</i>).....	21
2.14. Enfermedades ocasionadas por virus.....	21
2.14.1. Virus del mosaico de la sandía (WMV-1)	21
2.15. Fenología del cultivo del sandía	21
2.16. Cosecha.....	22
2.16.1. Índices de cosecha para la sandía	22
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1. Localización del área de estudio	24
3.2. Localización del sitio de estudio	25
3.3. Localización del sitio experimental	25
3.4. Clima de la región	26
3.4.1. Temperatura	27
3.4.2. Precipitación pluvial	27
3.5. Humedad relativa	27
3.6. Material vegetativo	27
3.7. Preparación del terreno en el área experimental	27

3.7.1. Barbecho	28
3.7.2. Rastreo	28
3.7.3. Bordeo	28
3.7.4. Recolección e incorporación de estiércoles secos	28
3.8. Instalación del sistema de riego	28
3.9. Tratamientos de estudio	29
3.9.1. Diseño experimental	30
3.9.2. Distribución de los tratamientos de estudio en la parcela experimental.....	30
3.9.3. Modelo estadístico	30
3.9.4. Área experimental total	31
3.9.5. Parcela experimental	31
3.10. Fertilización inorgánica.....	31
3.10.1. Fertilización orgánica	32
3.11. Trasplante	33
3.12. Labores culturales	33
3.12.1. Deshierbes manuales	33
3.12.2. Riegos de auxilio.....	33
3.12.2.1 Cálculo de lámina de riego	34
3.12.3. Plagas.....	35
3.12.3.1. Pulgón verde (<i>Aphis gossypii</i>)	35
3.12.3.2. Mosquita blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	35
3.12.4. Enfermedades.....	35
3.12.4.1. Virus del mosaico de la sandía Watermelon mosaic virus (WMV)	36
3.13. Variables evaluadas	36
3.13.1. Etapa vegetativa	36
3.13.1.1. Longitud de la guía principal.....	36
3.13.1.2. Diámetro de tallo	36
3.13.1.3. Número de hojas	36
3.13.1.4 Número de guías secundarias.....	36
3.13.2. Etapa reproductiva	37
3.13.2.1. Número de flores macho	37
3.13.2.2. Número de flores hembra	37
3.13.3. Etapa reproductiva	37
3.13.3.1. Número de frutos cuajados.....	37
3.13.4. Rendimiento del cultivo	37

3.13.4.1. Número de frutos por parcela experimental	37
3.13.4.2. Número de frutos por planta	38
3.13.4.3. Número de frutos por m ²	38
3.13.4.4. Número de frutos por hectárea	38
3.13.4.5 Kilogramos por parcela experimental.....	38
3.13.4.6. kilogramos por planta	38
3.13.4.7. Kilogramos por metro cuadrado.....	39
3.13.4.8. Kilogramos por hectárea.....	39
3.14. Calidad de fruto del cultivo de sandía	39
3.14.1. Peso del fruto.....	39
3.14.2. Diámetro polar	39
3.14.3. Diámetro ecuatorial.....	40
3.14.4. Firmeza de los frutos.....	40
3.14.5. Contenido de sólidos solubles (Brix)	40
3.15. Análisis estadístico.....	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	41
4.1. Etapa vegetativa del cultivo de sandía	41
4.1.1. Longitud de la guía principal (16 ddt)	41
4.1.2. Longitud de la guía principal (23 ddt)	42
4.1.3. Longitud de la guía principal (30 ddt)	43
4.1.4. Longitud de la guía principal (37 ddt)	43
4.1.5. Diámetro de tallo de la guía principal (16 ddt)	44
4.1.6. Diámetro de tallo de la guía principal (23 ddt)	45
4.1.7. Diámetro de tallo de la guía principal (30 ddt)	46
4.1.8. Diámetro de tallo de la guía principal (37 ddt)	47
4.1.9. Número de hojas de la guía principal (16 ddt).....	48
4.1.10. Número de hojas de la guía principal (23 ddt).....	49
4.1.11. Número de hojas de la guía principal (30 ddt).....	50
4.1.12. Número de hojas de la guía principal (37 ddt).....	51
4.1.13. Número de guías secundarias de la guía principal (23 ddt).....	52
4.1.14. Número de guías secundarias de la guía principal (30 ddt).....	53
4.1.15. Número de guías secundarias de la guía principal (37 ddt).....	54
4.2. Etapa reproductiva del cultivo de sandía	55
4.2.1. Número de flores macho (30 ddt).....	55
4.2.2. Número de flores macho (37 ddt).....	56

4.2.3. Número de flores hembra (30 ddt)	57
4.2.4. Número de flores hembra (37 ddt)	58
4.3. Etapa productiva del cultivo de sandía	59
4.3.1. Número de frutos cuajados (37 ddt)	59
4.4. Rendimiento del cultivo de sandía	60
4.4.1. Número de frutos por parcela experimental (74 ddt)	60
4.4.2. Número de frutos por planta	61
4.4.3. Número de frutos por metro cuadrado	62
4.4.4. Número de frutos por hectárea	63
4.4.5. Kilogramos por parcela experimental	64
4.4.6. Kilogramos por planta	65
4.4.7. Kilogramos por metro cuadrado	66
4.4.8. Kilogramos por hectárea	67
4.5. Calidad de fruto del cultivo de sandía	68
4.5.1. Peso del fruto.....	68
4.5.2. Diámetro polar	69
4.5.3. Diámetro ecuatorial.....	70
4.5.4. Firmeza del fruto	71
4.5.5. Contenido sólidos solubles (°Brix).....	72
V. CONCLUSIÓN	74
VI. LITERATURA CITADA	76
VII. ANEXOS	81

INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Localización geográfica de la Comarca Lagunera entre los estados de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2022.....	24
Figura 3.2. Municipio de Torreón Coahuila, donde se localiza la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. 2022.	25
Figura 3.3 Localización del sitio experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, en el municipio de Torreón, Coahuila. 2022.	26
Figura 3.4. Distribución de los tratamientos de estudio en el campo utilizados en el trabajo de investigación. UAAAN UL. 2022.....	30

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Tratamientos de estudio para el trabajo de investigación. UAAAN UL. 2022.	29
Cuadro 3.2. Cantidades calculadas para la fertilización inorgánica en el tratamiento 5. UAAAN UL.2022.....	32
Cuadro 3.3. Estiércoles secos de corral utilizados como Fertilización orgánica más Micorrizas. UAAAN UL.2022.....	32
Cuadro 3.4. Lámina de riego del cultivo de sandía durante todo el ciclo del cultivo. UAAAN UL.2022.....	34
Cuadro 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	41
Cuadro 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	42
Cuadro 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	43
Cuadro 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	44
Cuadro 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en diámetro de tallo de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	45
Cuadro 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en diámetro de tallo de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	46
Cuadro 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en diámetro de tallo de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	47
Cuadro 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en diámetro de tallo de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	48
Cuadro 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	49
Cuadro 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	50
Cuadro 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	51
Cuadro 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	52
Cuadro 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de guías secundarias del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	53
Cuadro 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de guías secundarias del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	54
Cuadro 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de guías secundarias del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	55

Cuadro 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de flores macho del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	56
Cuadro 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de flores macho del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	57
Cuadro 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de flores hembra del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	58
Cuadro 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de flores hembra del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	59
Cuadro 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de frutos cuajados del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	60
Cuadro 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio en números de frutos por parcela experimental del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	61
Cuadro 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de frutos por planta del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	62
Cuadro 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de frutos por metro cuadrado del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	63
Cuadro 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de frutos por hectárea del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	64
Cuadro 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por parcela experimental del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	65
Cuadro 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por planta del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	66
Cuadro 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por metro cuadrado del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	67
Cuadro 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por hectárea del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	68
Cuadro 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en peso del fruto del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	69
Cuadro 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio diámetro polar del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	70
Cuadro 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio diámetro ecuatorial del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	71
Cuadro 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio firmeza del fruto del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	72
Cuadro 4.33. Respuesta de los tratamientos en contenido de sólidos solubles del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	73

INDICE DE ANEXOS

A). - Etapa vegetativa en el cultivo de sandía	81
Anexo 1A. Análisis de varianza para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 15 mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL. 2022	81
Anexo 2A. Cuadro de medias para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL. 2022	81
Anexo 3A. Análisis de varianza para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 22 mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL. 2022	81
Anexo 4A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía principal en el cultivo de sandía a los 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL.2022	82
Anexo 5A. Análisis de varianza para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 29 mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022	82
Anexo 6A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía principal en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022	82
Anexo 7A. Análisis de varianza para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 05 de 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022	83
Anexo 8A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía principal en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022	83
Anexo 9A. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los de 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL. 2022.....	83
Anexo 10A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL.2022.....	84
Anexo 11A. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los de 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL. 2022.....	84
Anexo 12A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL.2022.....	85
Anexo 13A. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022.....	85
Anexo 14A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022.....	86
Anexo 15A. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022	86
Anexo 16A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022.....	86
Anexo 17A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los de 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL. 2022	87
Anexo 18A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL.2022.....	87

Anexo 19A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los de 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL. 2022	87
Anexo 20A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL.2022	88
Anexo 21A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022	88
Anexo 22A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022	89
Anexo 23A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022.....	89
Anexo 24A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022	89
Anexo 25A. Análisis de varianza para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los de 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL. 2022	90
Anexo 26A. Cuadro de medias para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL.2022	90
Anexo 27A. Análisis de varianza para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022	90
Anexo 28A. Cuadro de medias para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022	91
Anexo 29A. Análisis de varianza para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022.....	91
Anexo 30A. Cuadro de medias para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022	92
B). – Etapa reproductiva	92
Anexo 31A. Análisis de varianza para la variable número de flores macho en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022	92
Anexo 32A. Cuadro de medias para la variable número de flores macho en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022	93
Anexo 33A. Análisis de varianza para la variable número de flores macho en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022.....	93
Anexo 34A. Cuadro de medias para la variable número de flores macho en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022	94
Anexo 35A. Análisis de varianza para la variable número de flores hembra en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022	94
Anexo 36A. Cuadro de medias para la variable número de flores hembra en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022	95
Anexo 37A. Análisis de varianza para la variable número de flores hembra en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022.....	95

38A. Cuadro de medias para la variable número de flores hembra en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022	96
c). - etapa productiva	96
Anexo 39A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022.....	96
Anexo 40A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022.....	97
d). - Rendimiento	97
Anexo 41A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por parcela experimental en el cultivo de sandía a los de 12 de julio 2021/74 ddt. UAAAN UL. 2022	97
Anexo 42A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por parcela experimental en el cultivo de sandía a los 12 de julio 2021/74 ddt. UAAAN UL.2022 ...	98
Anexo 43A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por planta en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	98
Anexo 44A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por planta en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022	99
Anexo 45A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por metro cuadrado en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	99
Anexo 46A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por metro cuadrado en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022	99
Anexo 47A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por hectárea en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	100
Anexo 48A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por hectárea en el cultivo de sandía.2022	100
Anexo 49A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por parcela experimental en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	100
Anexo 50A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por parcela experimental en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022	101
Anexo 51A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por planta en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	101
Anexo 52A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por planta en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022.....	101
Anexo 53A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por metro cuadrado en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	102
Anexo 54A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por metro cuadrado en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022.....	102
Anexo 55A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectárea en el cultivo de sandía. UAAAN UL.....	102

Anexo 56A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectárea en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022.....	103
e) . – Calidad de fruto	103
Anexo 57A. Análisis de varianza para la variable peso del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	103
Anexo 58A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022	104
Anexo 59A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	104
Anexo 60A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022	104
Anexo 61A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	105
Anexo 62A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022.....	105
Anexo 63A. Análisis de varianza para la variable firmeza del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022.....	105
Anexo 64A. Cuadro de medias para la variable firmeza del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022	106
Anexo 65A. Análisis de varianza para la variable contenido de sólidos solubles del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022	106
Anexo 66A. Cuadro de medias para la variable contenido de sólidos solubles en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022.....	107

i. INTRODUCCIÓN

La sandía (*Citrullus lanatus*) tiene su origen en el desierto de Kalahari en el continente africano, donde aún, hoy en día, crece en forma silvestre. Los primeros vestigios de su cultivo se encontraron concretamente en Egipto, desde 3000 años A.C. las tierras fértiles que se encontraban en los márgenes del río Nilo fueron sin duda donde se expandió el cultivo de esta fruta, ayudando a su producción por el agua del río y el clima cálido de las latitudes. (Soto, 2017).

La sandía, por su frescura y sabor es un producto bien cotizado en casi todo el año y su comercio depende de manera directa de las preferencias del consumidor final lo que ha impulsado su producción, pero también ha fomentado la competencia entre los países productores. Al respecto, México es el primer exportador de sandía en el mundo, seguido por España, Estados Unidos de América, Irán y Países Bajos y el valor de esta exportación, junto con el de otras frutas como el melón, y la papaya es de 19 181 miles de dólares. Las entidades de Sonora, Jalisco, Chihuahua, Veracruz y Nayarit son las principales productoras de esta fruta, con una contribución de 56%, del total de la producción nacional. (Uzcanga. *et al.*, 2015).

Este cultivo representa un factor de gran importancia puesto que la economía de un buen número de productores a nivel mundial depende de la sandía por constituir su principal fuente de ingreso, razón por la cual es indispensable aplicar el mejor manejo posible desde el inicio para evitar pérdidas económicas y alcanzar una buena productividad (Rosales, 2018).

La micorriza es una asociación constituida por un conjunto de hifas fúngicas (micelio) que, al entrar en contacto con las raíces de las plantas, las pueden

envolver formando un manto y penetrarlas intercelularmente a través de las células del córtex, como en el caso de la ectomicorriza o, como en el caso de la micorriza arbuscular, penetran la raíz, pero no se forma ningún manto. (Camargo *et al.*, 2012).

El término “micorriza” fue acuñado por Frank, patólogo forestal alemán, en 1877, el botánico francés Bernard resaltó su importancia al estudiar las orquídeas. Trappe, (1994) define a las micorrizas en términos funcionales y estructurales, como “órganos de absorción dobles que se forman cuando los hongos simbioses viven dentro de los órganos de absorción sanos (raíces, rizomas o talos) de las plantas terrestres, acuáticas o epífitas”. En esta asociación, la planta le proporciona al hongo carbohidratos (azúcares, producto de su fotosíntesis) y un microhábitat para completar su ciclo de vida; mientras que el hongo, a su vez, le permite a la planta una mejor captación de agua y nutrimentos minerales con baja disponibilidad en el suelo (Camargo *et al.*, 2012).

El estiércol es un fertilizante orgánico excelente debido a su alto contenido en nitrógeno y materia orgánica y que desde la antigüedad se ha utilizado para aprovechar los residuos del ganado y, también, restaurar los niveles de nutrientes los suelos agrícolas. Y es que el incremento de este producto se debe a que cada vez son más los que apuestan por una siembra ecológica y prescinden de productos químicos. Además, el uso del estiércol como fertilizante recicla los nutrientes que fueron suministrados a los animales. Este aprovechamiento ayuda a utilizar mejor los recursos de la tierra (Gil, 2020).

La utilización de la fertilización orgánica en el cultivo de sandía (*C. lanatus*), tiene gran importancia para obtener rendimientos satisfactorios en beneficios de los

agricultores ya que se ofertarán en los mercados productos más apetecibles y saludables para el consumidor, lo que contribuye a la seguridad alimentaria. La importancia de los abonos orgánicos es disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos (Antonio, 2014)

La sandía (*C. lanatus* (Thunb)) está formada principalmente por agua (93%); por lo tanto, su valor nutritivo es poco importante. Las principales bondades de esta fruta es que tiene propiedades antioxidantes y depurativas, es rica en vitamina A, además de ser utilizada a nivel medicinal para curar diversos tipos de cáncer, como también la disminución de colesterol. (Deyver, 2017).

1.1. Objetivos

Evaluar la respuesta de tres abonos orgánicos más micorrizas comerciales y una fertilización química en un cultivar de sandía con alta densidad en campo.

1.2. Hipótesis

Ho:

Los tres abonos orgánicos más las micorrizas comerciales y una fertilización química no tendrán respuesta en la producción de un cultivar sandía en alta densidad en campo.

Ha:

Los tres abonos orgánicos más las micorrizas comerciales y una fertilización química tendrán respuesta en la producción de un cultivar sandía en alta densidad en campo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen del cultivo

La sandía (*Citrullus lanatus*) tiene origen en el desierto de Kalahari en el continente africano, donde aún, hoy en día, crece en forma silvestre. Los primeros vestigios de su cultivo se encontraron concretamente en Egipto, desde 3000 años A.C. las tierras fértiles que se encontraban en los márgenes del río Nilo fueron sin duda donde se expandió el cultivo de esta fruta, ayudando a su producción por el agua del río y el clima cálido de las latitudes. (Soto, 2017).

2.2. Importancia económica mundial

Actualmente Asia es uno de los principales continentes productores de sandías, con aproximadamente el 80% de la producción mundial. Donde África, Europa y Norteamérica tienen producciones con una gran similitud, entorno a los 3'000.000 – 4'000.000 de toneladas anuales, esto es todo lo que indica la FAO. (Guayara, 2016).

2.3 Importancia nacional

En México ocupa tercer lugar mundial por el volumen exportado de sandía (*C. lanatus*), el cual representa 14,7% del total. Aunque los mejores precios pagados por su adquisición determinan que sea el segundo país que más divisas y por su comercialización externa. El consumo anual per cápita de *C. lanatus* es de 6.4 kg. (Villalobos *et al.*, 2019).

Esta fruta se produce en las entidades de Sonora, Jalisco, Chihuahua, Veracruz y Nayarit, con una contribución de 56%, del total de la producción nacional. La sandía (*C. lanatus*) generalmente se comercializa en fresco y las variedades de tamaño pequeño y mediano se empacan por lo general en cajas con cuatro u ocho frutos. Las variedades más grandes se comercializan a granel en piezas de entre 3 kg y 8 kg, aunque la fruta puede llegar a pesar hasta 15 kg ó 20 kg (Uzcanga *et al.*, 2015).

2.4. Importancia regional

La Comarca Lagunera se caracteriza por ser una de las principales regiones en la producción de sandía; es el segundo cultivo hortícola de mayor importancia, sembrando anualmente un promedio de 1,500 hectáreas, que representan el 16 % de la superficie sembrada total, con un rendimiento promedio de 30 t ha⁻¹, con una producción total de 50 mil toneladas (Pérez, 2017).

Los municipios productores de sandía son Francisco I. Madero, Matamoros, Tlahualilo, San Pedro, Torreón, Gómez Palacio, Lerdo, Mapimí y Rodeo, 55% de la producción de sandía se obtiene en riego por gravedad y el restante 45% en áreas de bombeo (Ramírez *et al.*, 2014).

2.5. Descripción taxonómica

Reino: Vegetal

División: Magnoliophyta

Clase: Dicotyledonae

Orden: Cucurbitae

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Citrullus*

Especie: *lanatus*

Nombre científico: *Citrullus lanatus*

2.6. Descripción morfológica

La sandía es una planta anual, herbácea, de porte rastrero o trepador de la cual se aprovechan sus frutos. (Núñez, 2013).

Su ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por la variedad en cuestión. Su ciclo vegetativo de 90 – 130 días desde la siembra a la fructificación. (Vázquez, 2015).

2.6.1. Raíz

Las raíces son bastantes ramificadas y podrían desarrollarse en profundidad dependiendo del tipo de suelo, en los suelos con buena textura, profundos y con buen grado de fertilidad alcanzan hasta 80 centímetros o incluso más de profundidad, y de diámetro alcanzan hasta más de dos metros formando un diámetro radical de cuatro metros, por otro lado, siendo el suelo de no tan buena textura las raíces se encuentran generalmente en la corteza superficial (Alcívar, 2020).

2.6.2. Tallo

el tallo principal de la planta de sandía emite las brotaciones de segundo orden a partir de las axilas de las hojas. En las brotaciones secundarias se inician las terciarias y así sucesivamente, de forma que la planta llega a cubrir 4 a 5 metros cuadrados. Se trata de tallos herbáceos de color verde, recubiertos de pilosidad que se desarrollan de forma rastrera, pudiendo trepar debido a la presencia de zarcillos bífidos o trifidos, y alcanzan una longitud de 4 a 6 metros (Núñez, 2013)

2.6.3. Hoja

Pecioladas, pinnado partida, dividida en 3 - 5 lóbulos que a su vez se dividen en segmentos redondeados, presentando profundas entalladuras que no llegan al nervio principal. El haz es suave al tacto y el envés muy áspero y con nerviaciones muy pronunciadas, el nervio principal se ramifica en nervios secundarios que se subdividen para dirigirse a los últimos segmentos de la hoja, imitando la palma de la mano (García, 2018).

2.6.4. Flor

La flor de la sandía puede ser masculina o estaminada, hermafrodita o perfecta y femenina o pistilada. Las flores femeninas darán origen al fruto una vez polinizadas, diferenciándose fácilmente de las masculinas porque poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente. Los cultivares monoicos son los más comunes (flores unisexuales masculinas y femeninas coexistiendo en la misma planta) aunque también hay cultivares andromonoicos (flores hermafroditas y unisexuales masculinas coexistiendo en la misma planta), las flores unisexuales femeninas tienen un gineceo de tres carpelos, las flores unisexuales masculinas constan de

cinco estambres. La corola de todas las flores está formada por cinco pétalos unidos por su base (Ibáñez. 2017).

La producción de flores masculinas, femeninas o hermafroditas varía especialmente con las condiciones climáticas (luz y temperatura). Días largos inducen más plantas masculinas que femeninas en algunas especies, y en otras producen inhibición total de la floración. La intensidad de luz es requerida para obtener buenas cosechas, afectándose la cuaja de frutos con condiciones de baja intensidad de luz (Borda, 2018).

2.6.5. Fruto

Es una baya que presenta diferentes formas: redondeadas, oblongas, ovaladas y cilíndricas; la corteza es verde, lisa o rayada y la pulpa puede ser de color amarilla, verde pálida, blanca, anaranjada hasta rojo intenso. El sabor de la pulpa es dulce. El peso de los frutos difiere según la variedad desde las cinco libras hasta las cincuenta libras (Jiménez, 2010).

2.6.6. Semilla

Son generalmente de forma elipsoidal Son de tamaño variable, generalmente de longitud menor que el doble de la anchura, aplanadas ovoides, duras, peso y colores también variables, áspera y color variado (castaño oscuro o claro, negro, blanco, el peso absoluto varia de 60 - 140 g otros reportan pesos de 25 a 35 mg y una viabilidad de 5 a 10 años, la madurez fisiológica de las semillas se obtiene a los 10-15 días después de la maduración de la parte comestible del fruto (pulpa). El sacarlas antes o después de este tiempo disminuye su facultad germinativa (García, 2018).

2.7. Requerimientos climáticos

La sandía es una planta adaptada a climas cálidos, La sandía como las demás Cucurbitáceas, es una hortaliza exigente por requerimiento de temperaturas elevadas (Cantos, 2012).

2.7.1. Temperatura

La temperatura para conseguir una buena germinación en el cultivo de sandía, el mínimo térmico necesario se establece en 15.5°C y el óptimo entre 21 y 35°C. La temperatura del cero vegetativo se fija en 13°C; y el intervalo térmico óptimo para el crecimiento entre 21 y 30°C, mientras que la temperatura mínima y máxima de desarrollo vegetativo se establece en 18 y 35°C respectivamente. La floración, el cuajado y la maduración de los frutos exigen temperaturas superiores a 18°C (SAGARPA, 2009).

2.7.2. Humedad relativa

la humedad relativa para el desarrollo debe ser de 60 – 80 %, en floración del 60 – 70 % y en fructificación 55 – 65 %. La planta necesita bastante agua durante el crecimiento y durante la maduración de los frutos. La humedad relativa menor al 70% favorece el desarrollo de las plantas aumenta su producción e incrementa los azúcares en los frutos, la humedad relativa alta contribuye al incremento de enfermedades en el cultivo y afecta la calidad del fruto (Cantos, 2012).

2.7.3. Evapotranspiración

Es una forma de cuantificar la demanda de agua de los cultivos, producto de los cambios atmosféricos, es mediante la estimación o medición de la evapotranspiración (ET). Uno de los métodos más aceptados para estimar la

evapotranspiración es el que depende de datos climáticos y se basa en fórmulas teórico-físicas, Los principales factores que afectan la evapotranspiración son las variables climáticas, características del cultivo, factores del suelo y manejo, la sandía es uno de los cultivos que más volumen de agua necesita para su óptimo desarrollo (Román *et al.*, 2017).

2.8. Requerimientos de suelo

Los suelos que requiere son de textura franca, ricos en materia orgánica, fértiles y bien desarrollados de la planta. Este cultivo es medianamente tolerante a la salinidad del suelo. Los valores adecuados de pH oscilan entre 6 y 7,5 (Espinales *et al.*, 2015).

2.8.1. pH del suelo

La sandía prefiere suelos francos, ricos en materia orgánica, con un pH de 5.5 a 6.5. Se puede adaptar en otras condiciones, siempre que el suelo esté suelto y drenado adecuadamente. el pH más adecuado está entre 6 y 8, el pH ideal oscila entre 6,0 y 6,5 pero el rango de 5 a 7 también es aceptable. En suelos muy ácidos debe agregarse cal hasta ajustar el pH. La sandía tolera las desviaciones tanto del ácido como alcalino (Borda, 2018).

2.9. Requerimientos de riego

El cultivo de la sandía (*Citrullus lanatus*, Thunb) es de los que más requiere del factor hídrico, por lo que la implementación de una adecuada nutrición, al uso eficiente del agua, puede ser una buena alternativa de manejo para los productores de este fruto en la región de la Comarca Lagunera (Sandoval, 2019).

Los métodos modernos de irrigación como el sistema de riego por goteo, son herramientas muy importantes para el uso de la eficiencia del agua, especialmente en regiones áridas donde es un recurso escaso y limitante para la producción agrícola (Ibarra *et al.*, 2007).

El riego por goteo es un sistema muy utilizado en el cultivo, este sistema de riego, permiten conducir el agua mediante una red de tuberías y mangueras o cintillas para posteriormente aplicarla a los cultivos a través de goteros de las mangueras o las cintillas que entregan pequeños volúmenes de agua en forma de gotas. Este tipo de sistemas también se denominan riegos presurizados ya que el agua es conducida y distribuida en conductos cerrados que necesitan presión para su funcionamiento (Casilimas *et al.*, 2012).

2.10. Requerimientos nutricionales del cultivo

La planta de la sandía, al igual que todas las plantas, necesita de los elementos nutricionales esenciales para su desarrollo. Estos nutrientes esenciales se pueden dividir en macronutrientes primarios (nitrógeno, fósforo y potasio), macronutrientes secundarios (magnesio, calcio y azufre) y micronutrientes (manganeso, cobre, cloro, molibdeno, zinc, hierro y boro), todos los nutrientes tienen papeles diferentes en la planta, pero todos son fundamentales para un desarrollo adecuado y la falta o exceso de alguno de ellos produciría problemas en el desarrollo del cultivo. (Martín, 2020).

2.10.1. Nitrógeno (N)

Este elemento es el responsable del color verde intenso de las hojas y su deficiencia puede causar pérdidas en el rendimiento del cultivo. Además de ser un

nutriente muy abundante en la atmosfera en forma de N₂ para las plantas solo pueden ser disponibles en forma de asimilaciones simbióticas o por la aportación de abonos o fertilizantes químicos, además ser muy inestables por la susceptibilidad a lixiviarse, desnitrificarse, volatizarse en el ambiente. (Zamora *et al.*, 2007)

El nitrógeno es el principal limitante de la productividad en las plantas, por ello en la producción agrícola, según el estado nutricional del suelo, se utilizan fertilizantes nitrogenados inorgánicos para compensar algunas deficiencias. Sin embargo, la aplicación de fertilizantes nitrogenados es en general ineficiente debido a que sólo una tercera parte del fertilizante aplicado es absorbido de forma eficiente por el cultivo (Corrales *et al.*, 2016).

2.10.2. Fósforo. (P)

El fósforo es un elemento esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas, Una nutrición inadecuada de fósforo puede provocar severos trastornos fisiológicos en las plantas, las cuales se consideran más eficientes cuando en el aprovechamiento de este nutriente aún bajo determinadas condiciones nutricionales, normales o adversas, consiguen utilizarlo para su crecimiento y desarrollo. El Fósforo es esencial para la capacitación, almacenamiento y transferencia de energía, y es componente básico en las estructuras de macromoléculas de interés crucial, tales como ácidos nucleicos y fosfolípidos, por lo que se puede decir que su papel está generalizado en todos los procesos fisiológicos (Teresa, 2007).

2.10.3. Potasio (K)

El Potasio es un catión monovalente, cuya absorción es altamente selectiva y estrechamente acoplada a la actividad metabólica; está caracterizado por una gran movilidad en la planta a todos los niveles dentro de células individuales, dentro de tejidos y en el transporte a grandes distancia vía Xilema y Floema, estas funciones están ligadas a los procesos de extensión celular, movimientos de órganos, transporte en el Floema, balance catión-anión (Ardón, 2015).

2.10.4. Calcio (Ca)

Este nutriente es asimilado y transportado por las plantas como ion Ca^{+2} . El calcio es de baja movilidad dentro de la planta y es esencial para muchos procesos fisiológicos como lo es para la formación de frutos de buena calidad, para la división y expansión celular. La deficiencia de calcio en el cultivo de melón se ve influenciada en la podredumbre del fruto en desarrollo y pérdidas de calidad. (Salas *et al.*, 2006)

2.10.5. Azufre (S)

El azufre para estar disponible para las plantas primero debe de pasar de un proceso de mineralización a sulfato disponible o el proceso de oxidación de sulfuros con ayuda de microorganismos del suelo como Bacillus, Pseudomonas y otros hongos. Este elemento es usado por las plantas para incorporarlo en aminoácidos que forman proteínas, además de mantener la productividad y calidad del cultivo, también actúa como defensa contra ataques de patógenos. (Corrales *et al.*, 2013).

2.11. Abonos orgánicos.

Los abonos orgánicos son materiales, en forma líquida o sólida, que se forman por la descomposición que hacen los microorganismos a los materiales

orgánicos. Es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural. La importancia fundamental de su necesidad en las tierras obedece a que los abonos orgánicos son fuente de vida bacteriana del suelo, sin la cual no se puede dar nutrición a las plantas. (Santana, 2019).

2.11.1. Estiércol bovino

En la Comarca Lagunera se cuenta con más de 400 mil cabezas de ganado lechero y Cada año se genera aproximadamente 925 000 toneladas de estiércol seco con un porcentaje de 1.6 por ciento de nitrógeno disponible para la planta pasando por un proceso de mineralización. el estiércol que se genera en el establo se utiliza para abonar el suelo y mejorar sus propiedades, pero también es una fuente de fertilizante que aporta cantidades considerables de nitrógeno (N) y otros nutrimentos esenciales para los cultivos (Figueroa *et al.*, 2010).

Escareño *et al.*, (2013) menciona que la importancia de utilizar este deshecho de la ganadería en la producción agrícola sería para; reducir la utilización de productos químicos y así abatir costos de producción e índices de contaminación, aumenta también la calidad del suelo, y este es indispensable para la nutrición vegetal, por lo que se deben de conocer sus características físicas, su contenido de nutrientes, su conductividad eléctrica y su capacidad de intercambio catiónico, ya que estos factores están relacionados con la capacidad del suelo para proveer a las plantas las condiciones necesarias para obtener los nutrientes que requieren para crecer y producir.

2.11.2 Estiércol equino

La principal característica es su porosidad, su contenido nutricional al igual que el de todos los estiércoles depende de los materiales consumidos, de lo cual dependerá igualmente al final del proceso la calidad nutricional (Omaña, 2012).

2.11.3. Estiércol caprino

Este tipo de estiércol es un abono óptimo ya que se comporta como mejorador del suelo y simultáneamente incorpora cantidades significativas de nitrógeno, fósforo y otros nutrientes esenciales (Omaña, 2012).

2.11.4. Compost

El compost como adicionador orgánico natural mejora a mediano y largo plazo las propiedades físicas, y químicas de los suelos, incrementa la porosidad, disminuye la densidad aparente consolida la estructura y consistencia, aumenta la capacidad de intercambio catiónico, capacidad buffer la concentración de algunos nutrientes esenciales y la actividad biológica del suelo. (Bohórquez et al.,2014)

2.11. Micorrizas

La micorriza es una asociación constituida por un conjunto de hifas fúngicas (micelio) que, al entrar en contacto con las raíces de las plantas, las pueden envolver formando un manto y penetrarlas intercelularmente a través de las células del córtex, como en el caso de la ectomicorriza o, como en el caso de la micorriza arbuscular, penetran la raíz, pero no se forma ningún manto, representan la asociación entre algunos hongos (micobiontes) y las raíces de las plantas (fitobiontes), la asociación se define como un continuo “mutualismo-parasitismo. (Camargo *et al.*, 2012).

2.11.1. Ectomicorriza

La ectomicorriza es una forma de relación simbiótica entre las raíces de árboles o arbustos autotróficos y un hongo cuyas hifas forman un manto alrededor de éstas. En esta asociación el hongo también desarrolla una estructura laberíntica a través del apoplasto del córtex de la raíz, llamada red de Hartig, donde se lleva a cabo la transferencia de nutrientes entre las células fúngicas y vegetales. Las ectomicorrizas son comunes en suelos moderadamente ácidos y ricos en materia orgánica, tanto en regiones boreales y templadas como tropicales (Galindo *et al.*, 2015).

2.11.2. Micorriza arbuscular

Es una asociación obligada para los hongos que la forman, pero no para las plantas. En este caso no se forma la red de Harting ni el manto, y se caracteriza porque las hifas penetran en la raíz, se introducen en las células y pueden formar dos tipos de estructura. Su principal característica es la estructura denominada arbuscular, la cual se origina cerca del cilindro vascular de la planta mediante numerosas ramificaciones dicotómicas sucesivas de una hifa, y tiene la función de transferir nutrimentos desde y hacia la planta. Este tipo de micorriza tiene gran importancia en la agricultura y fruticultura (Aguilera *et al.*, 2007).

2.11.3. Endomicorriza

Es un tipo de endomicorriza que se describió hace más de 100 años, en el que también el hongo penetra las células radicales y forma estructuras. Sin embargo, se distinguen de las demás endomicorrizas en que se presenta

principalmente en las orquídeas, y los hongos que la forman son del grupo *Basidiomy cotina* (Andrade, 2010).

2.12. Principales plagas del cultivo

2.12.1. Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

Esta plaga en su estado adulto es una mosquita muy pequeña de color blanco que mide entre 1 y 2 mm de longitud. La hembra pone huevecillos en el envés de las hojas adheridos firmemente. Los daños que causa se deben a diversos efectos del insecto en las plantas atacadas, como el debilitamiento de la planta por la extracción de nutrientes; problemas fisiológicos (Elena, 2007).

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

El adulto es una pequeña mosquita que pone los huevecillos en el envés de las hojas. Cuando sale la larva penetra en los tejidos alimentándose de su contenido, desfigurando la hoja y dejando galerías o minas; posteriormente las hojas dañadas se secan y se caen. Entre la etapa de floración y cosecha, se deben muestrear 50 plantas por lote de 1 a 2 hectáreas en 3 a 5 sitios diferentes, y se debe aplicar productos químicos cuando se encuentre un 20 % de daño en las hojas y estas presenten una o más minas con larvas vivas (Valenzuela *et al.*, 2010).

2.12.3. Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los adultos colonizan los cultivos depositando sus huevos dentro de los tejidos vegetales, en las hojas, frutos, pero principalmente en las flores, ya que son (florícolas), donde se pueden encontrar los niveles más altos de población de adultos y larvas. Los daños directos que producen en el cultivo de sandía, principalmente porque se alimentan sobre todo en el envés de las hojas, dejando

un aspecto plateado en los órganos que luego se necrosan. Los síntomas que provocan estos insectos son más visibles en los frutos, sobre todo en pimientos y éstos cuando son más extensos en hojas. (Núñez, 2013).

2.12.4. Araña roja (*Tetranychus spp.*)

Las infestaciones de araña roja empiezan por el envés de las hojas en donde se forman colonias de arañitas que secretan una fina telaraña y aunque son muy pequeñas pueden observarse con facilidad. Las plantas atacadas adquieren un aspecto enfermizo presentando un color amarillamiento y café, dando la apariencia de haber sido ligeramente polveadas. El ataque de este acaro provoca la caída de las hojas. Generalmente la araña roja se presenta en temporadas secas con baja humedad relativa (Vázquez *et al.*, 2016).

2.12.5. Pulgón verde (*Aphis gossypii*)

Esta plaga también conocida como áfidos son insectos de la familia Aphididae, su ciclo de vida dura alrededor de 8 a 20 días y el daño que causan las ninfas y los adultos son clorosis, marchitez y erizamiento de las hojas debido a que se alimentan de la savia de la planta al poseer un aparato bucal picador-chupador. La infestación de este insecto produce grandes cantidades de sustancias azucaradas a través de su excreción y favorece la aparición del hongo de la fumagina, como consecuencia la disminución de la calidad del fruto. (Cabrera, 2001)

2.12.6. Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)

El gusano soldado tiene un ciclo de vida completo, pasa por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto, Las larvas se alimentan del follaje y puede ocasionar grandes defoliaciones, cuando están en gran densidad. A veces actúan como

cortadores, más a menudo en las regiones secas. Generalmente es de importancia intermedia, pero puede haber infestaciones serias (Jiménez, 2016).

2.13. Enfermedades del cultivo

2.13.1 Antracnosis por *Colletotrichum lagenarium*

Se manifiesta en todos los órganos aéreos de la planta. Los primeros síntomas aparecen como manchas circulares de diámetro variable, generalmente circundadas por un halo amarillo. Las lesiones también se desarrollan en el pedúnculo, peciolo, donde las manchas son elípticas, deprimidas. En el fruto se produce un ennegrecimiento total y este se vuelve más susceptible cuando se acerca la maduración (Antezana, 2020).

2.13.2. Mildiu veloso por *Pseudoperonospora cubensis*

Esta enfermedad es causada por un hongo del grupo de Oomycetes, *p. cubensis* y puede infectar una diversidad de géneros de cucurbitáceas. Causa un daño directo sobre las hojas de la planta reduciendo el contenido de sólidos solubles del fruto. Existe mayor incidencia de este hongo donde se cuenta con alta humedad relativa y aunque puede infectar en cualquier etapa de desarrollo del cultivo, es común después de la floración. El cambio de fecha de siembra a temprana, densidad de cultivo, modo y frecuencia de regos, son algunas prácticas culturales para el manejo de *p. cubensis*. Aunque existe el control químico más efectivo que las prácticas culturales con el uso de fungicidas sistémicos como el Metalaxil y Oxadixil. (Ruíz *et al.*, 2008).

2.13.3. Cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fuliginea*)

El moho polvoriento engloba algunas enfermedades con signos y síntomas comparables que se derivan de distintas especies de hongos. Las más importantes son *Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fuliginea*, Inicialmente, se determinan manchas cloróticas muy tenues en la parte inferior de las hojas, que se observan por medio de colonias pulverulentas (conidios y conidióforos). Los sistemas también pueden cubrir la superficie superior e inferior, extendiéndose a los pecíolos y los tallos. Las hojas gravemente inflamadas se vuelven amarillentas a medida que la enfermedad avanza y se produce la defoliación (Crawford, 2019).

2.14. Enfermedades ocasionadas por virus

2.14.1. Virus del mosaico de la sandía (WMV-1)

El virus del mosaico de la sandía (WMV o WMV-2) es el segundo virus más importante de las cucurbitáceas. Puede infectar todos los tipos de cucurbitáceas producidas comercialmente. Se transmite a través de los áfidos, Los síntomas son moderados en el follaje de las plantas máximas infectadas, aunque los cultivadores han determinado una disminución de los signos y síntomas después de la fertilización. La distorsión y decoloración de la fruta son una molestia en los tipos consistentes en Zucchini o calabaza amarilla de cuello recto (Ortiz, 2022).

2.15. Fenología del cultivo del sandía

La germinación 5 – 6, inicio de emisión de guías, 18 - 23 inicio de floración, 25 – 28, plena flor 35 - 40 inicio de cosecha 71 - 40 término de cosecha 92 – 100 (Ortiz, 2022).

2.16. Cosecha

Es importante cosechar las frutas en el estado correcto de madurez, preferiblemente cuando ya se encuentren completamente maduras. En esta etapa deben de haber alcanzado un buen nivel de azúcar en su pulpa, pero debemos de tratar de evitar que alcancen la etapa de sobre maduras. Cuando las frutas de sandía maduran, estas no se desprenden del bejuco de forma natural porque en ellas no se forma una 'zona de abscisión' en la unión de la fruta y el pedúnculo, como ocurre en el melón tipo "cantaloupe" o "Muskmelon". Como regla general, el proceso de maduración en la fruta de sandía no continúa en ella después de haber sido cosechada por ser esta una fruta no-climatérica (Fornaris,2015).

2.16.1. Índices de cosecha para la sandía

Apariencia visual de la fruta - Según la fruta madura, la superficie de esta pierde un poco de brillo y su color se torna algo pálido, opaco. La superficie de la fruta que descansa sobre el suelo cambia de un color 'blanco' a uno 'amarillo claro' (cremoso, pálido). El color en dicha área puede llegar a cambiar a uno 'amarillo brillante', lo que en algunos casos podría significar que la fruta ya se pasó y está sobre-madura.

Sonido que la fruta emite al golpearla - Al golpear con los dedos la fruta inmadura se produce un sonido algo metálico, vibrante (resonante); en contraste con el sonido de la fruta ya madura que es uno más suave, algo opaco o hueco (apagado) (Fornaris, 2015).

Apariencia visual del zarcillo - Al madurar la fruta, el zarcillo directamente opuesto a esta se debería de estar marchitando, adquiriendo gradualmente un color marrón a medida que el mismo se va secando. (Fornaris, 2015).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

La Comarca Lagunera se encuentra localizada en los estados de Coahuila y Durango entre los en las coordenadas geográficas $103^{\circ} 25' 57''$ de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y $25^{\circ} 31' 11''$ de Latitud Norte, a una altura de 1,120 metros sobre el nivel del mar. Los municipios que comprenden esta región son: Lerdo, Gómez Palacio, Mapimí, Nazas, Rodeo, Tlahualilo, Simón Bolívar, San Juan de Guadalupe, San Luis del Cordero y San Pedro del Gallo en el estado de Durango y Torreón, Matamoros, San Pedro de las Colonias, Viesca y Francisco I Madero en el estado de Coahuila. (Figura 3.1)



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

3.2. Localización del sitio de estudio

El municipio de Torreón, Coahuila se encuentra ubicada la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna, en las coordenadas geográficas $103^{\circ} 25' 57''$ de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y $25^{\circ} 31' 11''$ de Latitud Norte, con una altura de 1,123 msnm (CNA, 2005) **Figura 3.2.**

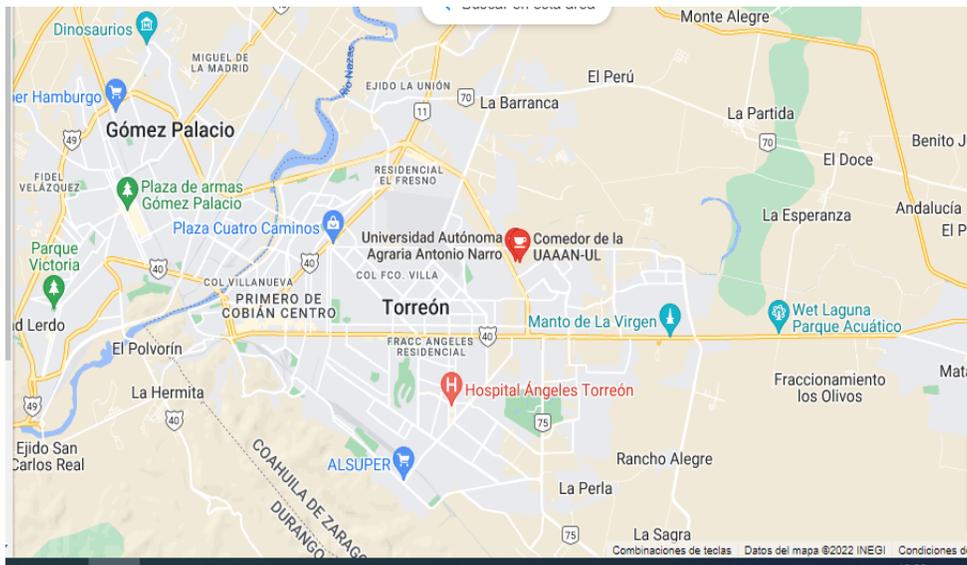


Figura 3.1. Municipio de Torreón Coahuila, donde se localiza la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. 2022.

3.3. Localización del sitio experimental

El trabajo de investigación se realizó en una parcela experimental en la, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Torreón, Coahuila, ubicada en frente de las instalaciones de CIRCA (Centro de Investigación en Reproducción Caprina) atrás de las instalaciones del gimnasio deportivo.

Las coordenadas geográficas son 103°22'19" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y 25°33'19.9" de Latitud Norte. (**Figura 3.3**)



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

3.4. Clima de la región

El clima de la región se clasifica como Bsohx'(e) que significa un clima seco, semicálido, extremo, con invierno fresco, lluvias escasas todo el año, con precipitación invernal superior al 10%. La Comarca Lagunera, es una zona que se caracteriza por sus limitados recursos hídricos y por su clima seco, muy caluroso en verano, pues alcanza hasta 44.8° grados centígrados, y frío en invierno, con temperaturas que oscilan entre los 8° y 0°, y llega incluso a los -7° grados centígrados.

3.4.1. Temperatura

La temperatura media anual es del orden de 18°C a 22°C, la mínima promedio de 13°C y la máxima promedio de 36°C a 40°C.

3.4.2. Precipitación pluvial

La precipitación pluvial promedio entre 200 y 300 mm anuales en la mayor parte de la región y de 400 a 500 mm en la zona montañosa oeste, con una evaporación anual de 2600 mm, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo.

3.5. Humedad relativa

La humedad relativa en la Comarca Lagunera varía según la estación del año. El período con más humedad relativa del año dura en promedio 4.5 meses, que va del 27 de mayo al 10 de octubre, durante ese tiempo es bochornoso, por lo menos durante el 5 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 27 de agosto, con humedad el 18 % del tiempo. El día menos húmedo del año es el 21 de diciembre cuando básicamente no hay condiciones húmedas.

3.6. Material vegetativo

El material vegetativo asexual utilizado, fueron plántulas de sandía, que se obtuvo de los invernaderos, con ubicación en León Guzmán, Durango.

3.7. Preparación del terreno en el área experimental

La preparación del terreno se realizó con las siguientes labores que se menciona a continuación.

3.7.1. Barbecho

Se realizó el barbecho del suelo a una profundidad de 40 cm, para permitir una buena aireación y retención de humedad, así mismo un mejor desarrollo a las raíces, así como también incorporar residuos de cosechas anteriores, eliminación de maleza, esta labor se realizó en la primera semana de abril.

3.7.2. Rastreo

El rastreo consistió en darle un paso de rastra con la finalidad de eliminar los terrones y facilitar la preparación de las camas, con una profundidad de hasta 25 cm. Labor realizada en la primera semana de abril.

3.7.3. Bordeo

Esta actividad consistió en la formación de camas para el cultivo, se construyeron camas de 18 metros de largo por 3.20 m de ancho.

3.7.4. Recolección e incorporación de estiércoles secos

La recolección de los estiércoles se realizó en las instalaciones agropecuarias de la Universidad, donde se recolectaron los estiércoles equino, caprino y bovino, con las cantidades requeridas con una referencia de dosis a (60 t ha^{-1}) para los estiércoles, al igual que el compost, posteriormente se llevaron al campo experimental donde se llevó a cabo el pesaje del estiércol, con la ayuda de una pala se abrieron dos líneas con una profundidad de 10 cm para la incorporación de los mismos en cada tratamiento designado y con la cantidad requerida.

3.8. Instalación del sistema de riego

Para la instalación del sistema de riego se utilizó tubos de PVC de 2 pulgadas, se utilizó cintillas con goteros de 20 cm de distancia, con la finalidad de

aplicar un riego por goteo, se colocó en medio de la cama para regar las plantas de sandía, y aplicar el riego adecuado o cuando las plantas requieran hasta que se termine el ciclo del cultivo.

3.9. Tratamientos de estudio

Los tratamientos de estudio utilizados en el cultivo de sandía se describen a continuación en el **Cuadro 3.1**.

Cuadro 3.1. Tratamientos de estudio para el trabajo de investigación. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos
1.- Estiércol Bovino (60 t ha ⁻¹)
2.- Estiércol Equino (60 t ha ⁻¹)
3.- Estiércol Caprino (60 t ha ⁻¹)
4.- Compost (15 t ha ⁻¹)
5.- Fertilizante Químico (160 N - 90 P - 242 K + 100 Ca + 80 Mg + 54.8 S)
6.- Estiércol Bovino (60 t ha ⁻¹) + Micorrizas comerciales
7.- Estiércol equino (60 t ha ⁻¹) + Micorriza comerciales
8.- Estiércol Caprino (60 t ha ⁻¹) + Micorrizas comerciales
9.- Compost (60 t ha ⁻¹) + Micorrizas comerciales
10.- Testigo

3.9.1. Diseño experimental

En el experimento se estableció bajo un diseño experimental de Bloques Completamente al Azar, con 10 tratamientos de estudio y tres repeticiones por tratamiento para generar 60 unidades experimentales y dos Bloques.

3.9.2. Distribución de los tratamientos de estudio en la parcela experimental

Los tratamientos de estudio se muestran en el **Cuadro 3.1.**, y la distribución de los tratamientos en la (**Figura 3.4**).

Bloque 1

5	2	7	3	9
10	1	4	6	8

Bloque 2

3	5	8	10	6
9	7	2	1	4

Figura 3.4. Distribución de los tratamientos de estudio en el campo utilizados en el trabajo de investigación. UAAAN UL. 2022.

3.9.3. Modelo estadístico

El modelo estadístico utilizado se describe a continuación.

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

μ Media general

τ_i Efecto del i-ésimo tratamiento

β_j Efecto del j-ésimo bloque

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

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

3.9.4. Área experimental total

El área experimental total, consistió en cinco camas de 16.0 metros de ancho por 12.0 metros de largo, obteniendo un área total de 192 m².

3.9.5. Parcela experimental

La parcela experimental consistió en un área de 1.60 metros de ancho por 2.50 metros de largo, obteniendo un área de 4.0 m².

3.10. Fertilización inorgánica

La fertilización inorgánica que se aplicó se obtuvo de varias dosis, las que se obtuvieron a través de información científica (artículos para la nutrición del cultivo).

160 N – 90 P – 242 K + 100 Ca + 80 Mg + 54.8 S

Los fertilizantes químicos utilizados fueron los siguientes:

Fosfonitrato (32-02-00)

MAP (11-52-00)

Nitrato de Potasio (12-00-45)

Nitrato de Calcio (11.9-00-00+16 Ca)

Sulfato de Magnesio (00-00-00+17.5 Mg+12 S)

Cuadro 3.2. Cantidades calculadas para la fertilización inorgánica en el tratamiento 5. UAAAN UL.2022

Elemento	Necesidad	1ra aplicación al trasplante	2da aplicación a los 47 ddt
Fosfonitrato (32-03-00)	160 N	53.9g	32.1g
Fosfato Mono Potásico (11-52-00)	90 P	47.6g	11.7g
Nitrato de Potasio (13-00-46)	242 K	54.6g	127.5g
Nitrato de Calcio (11.6-00-00+18.6 Ca)	100 Ca	92.75g	92.75g
Sulfato de Magnesio (00-00-00+16 Mg+13 S)	80 Mg, 54.7 S	87.5g	87.5g

3.10.1. Fertilización orgánica

La fertilización orgánica se realizó una aplicación de los estiércoles en el suelo antes del trasplante, aplicando los diferentes estiércoles recolectados anteriormente en los establos de la UAAAN-UL, se agregó más micorrizas comerciales a los tratamientos correspondientes, utilizando las siguientes cantidades:

Cuadro 3.3. Estiércoles secos de corral utilizados como fertilización orgánica más Micorrizas. UAAAN UL.2022

Fertilizante	Cantidad
Estiércol bovino	60 t ha ⁻¹
Estiércol equino	60 t ha ⁻¹
Estiércol caprino	60 t ha ⁻¹
Compost	15 t ha ⁻¹
Estiércol bovino +Micorrizas	60 t ha ⁻¹ + 2.5 gr de Micorrizas
Estiércol equino + micorrizas	60 t ha ⁻¹ + 2.5 gr de Micorrizas
Estiércol + caprino + Micorrizas	60 t ha ⁻¹ + 2.5 gr de Micorrizas
Compost + Micorrizas	15 t ha ⁻¹ + 2.5 gr de Micorrizas

3.11. Trasplante

En la realización del trasplante del cultivo de sandía se realizó el 30 de abril del 2021 en la tarde, antes del trasplante en la mañana se realizó un riego de aniego de siete horas para que el suelo tuviera suficiente humedad, en la tarde se realizó el trasplante en base al diseño experimental realizado, al momento del trasplante se incorporaron las micorrizas comerciales en los tratamientos correspondientes. Una vez establecido el cultivo se realizaron riegos de auxilio (Post trasplante), de una, dos o hasta tres horas de acuerdo con el contenido de humedad del suelo. Se hizo necesario realizar más riegos al cultivo por las altas temperaturas presentadas.

3.12. Labores culturales

Durante el ciclo del cultivo se realizaron los labores culturales como deshierbe, los riegos, entre otros. La realización de estos labores fue con el fin de tener un buen manejo del cultivo.

3.12.1. Deshierbes manuales

La realización del deshierbe en el cultivo de sandía se usó herramientas de campo como azadón, durante la etapa vegetativa y reproductiva se quitó como de tres a cuatro veces la maleza, evitando la aparición de ellas, ya que compiten por agua, luz, espacio y nutrientes con la planta, además de prevenir con ello la aparición de hospederos como plagas y enfermedades.

3.12.2. Riegos de auxilio

Se utilizó un sistema de riego por goteo, se realizó un riego de aniego por siete horas antes del trasplante ($L_r = 1.01$ cm).

3.12.2.1 Cálculo de lámina de riego

Para el cálculo del número de goteros por ha, se procedió a dividir los 100 m lineales entre la distancia de goteros 20 cm (0.20 m) y como resultado se obtuvo 500 goteros en 100 metros lineales, de igual manera para el número de cintillas 100 m lineales entre 3.60 m de distancia entre surcos dando como resultado 31.25 cintillas por ha. De esta manera se multiplicó los 500 goteros por 31.25 cintillas y se obtuvo 15,750 goteros ha⁻¹.

Si cada gotero tiene un gasto de 0.92 litros de agua por hora entonces los 15,750 goteros ha⁻¹ por 0.92 litros por gotero, da como resultado 14,490 litros por hora por ha⁻¹. En el ciclo del cultivo se obtuvo un tiempo de 210.5 horas de riego por 14,490 litros por hora por ha⁻¹ dio como resultado 3,050,145 litros de agua por ha⁻¹ lo que equivale a una lámina de riego total igual a 30.50 cm.

Cuadro 3.4. Lámina de riego del cultivo de sandía durante todo el ciclo del cultivo. UAAAN UL.2022.

Días después de trasplante	Número de riegos	Horas de riego	Lámina de riego (cm)
0 - 7	5	17	2.46 cm
8 - 14	2	4	0.57 cm
15 - 21	4	11	1.59 cm
22 - 28	3	7	1.01 cm
29 - 35	2	9	1.30 cm
36 - 42	7	21.5	3.11 cm
43 - 49	6	62	8.98 cm
50 - 56	5	26.5	3.83 cm
57 - 63	5	25	3.62 cm
69 - 70	4	23	3.33 cm
71 - 77	2	4.5	4.5 cm
Total	11	210.5	30.50 cm

3.12.3. Plagas

3.12.3.1. Pulgón verde (*Aphis gossypii*)

Esta plaga también conocida como áfidos son insectos de la familia Aphididae, su ciclo de vida dura alrededor de 8 a 20 días y el daño que causan las ninfas y los adultos son clorosis, marchitez y erizamiento de las hojas debido a que se alimentan de la savia de la planta al poseer un aparato bucal picador-chupador. La infestación de este insecto produce grandes cantidades de sustancias azucaradas a través de su excreción y favorece la aparición del hongo de la fumagina, como consecuencia la disminución de la calidad del fruto.

3.12.3.2. Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

Ocasiona daños directos e indirectos en las plantas, de manera directa al alimentarse del floema ocasionando el debilitamiento de la planta por la extracción de nutrientes y desordenes fisiológicos. Y de manera indirecta es vector de virus.

se realizó aplicaciones de i.a= Acetamiprid al 17.60%, es un insecticida que actúa sobre el sistema nervioso central del insecto. Las aplicaciones se realizaron con una aspersora de mochila de 20 litros, cada aplicación se realizaba en las tardes para no ocasionar la muerte de insectos benéficos como las abejas.

3.12.4. Enfermedades

Se encontró con el problema del **virus** ocasionadas por los daños de las plagas que se presentaron en el cultivo, al realizar una fumigación tardía.

3.12.4.1. Virus del mosaico de la sandía *Watermelon mosaic virus (WMV)*

en sandía, causa mosaico en manchas de color verde oscuro junto a los nervios y deformación del limbo en hojas, Se transmite por pulgones de forma no persistente.

3.13. Variables evaluadas

3.13.1. Etapa vegetativa

La etapa vegetativa comprende después de la germinación cuando presentan hojas verdaderas hasta antes de la floración.

3.13.1.1. Longitud de la guía principal

Se midió la longitud de la guía principal de la planta desde la base del tallo hasta el ápice de la planta, con la ayuda de un flexómetro se tomó los datos de la longitud, en los días 16, 23, 30 y 37 días después del trasplante.

3.13.1.2. Diámetro de tallo

Con la ayuda de un vernier digital se midió el diámetro del tallo a dos cm sobre la altura del suelo en las semanas correspondientes, en los días 16, 23, 30 y 37 días después de trasplante.

3.13.1.3. Número de hojas

Se realizó la contabilización del número de hojas, en los diferentes tratamientos de estudio, en los días 16, 23, 30 y 37 días después de trasplante.

3.13.1.4 Número de guías secundarias

Se realizó la contabilización de número de guías secundarias en los diferentes tratamientos de estudio, en los días, 23, 30 y 37 días después de trasplante.

3.13.2. Etapa reproductiva

Etapa en la que empiezan a aparecer las primeras flores.

3.13.2.1. Número de flores macho

Se contabilizó el número de flores macho, desde la aparición de las primeras flores de las plantas en las repeticiones seleccionadas en los 10 tratamientos de estudio, en los dos bloques, en los días 30 y 37 días después de trasplante.

3.13.2.2. Número de flores hembra

Se contabilizó el número de flores hembra, en las repeticiones seleccionadas en los 10 tratamientos de estudio, en los días 30 y 37 días después de trasplante.

3.13.3. Etapa reproductiva

La etapa reproductiva comprende cuando aparecen los primeros frutos cuajados.

3.13.3.1. Número de frutos cuajados

Se contabilizaron los frutos cuajados a los 37 días después de trasplante, contando los frutos ya cuajados en los diferentes tipos de tratamientos.

3.13.4. Rendimiento del cultivo

3.13.4.1. Número de frutos por parcela experimental

Se sumó el total de frutos en la parcela experimental en los 10 tratamientos de estudios en los dos bloques, además se sumó la cantidad de frutos de la primera y segunda cosecha, para obtener el número total de frutos por cada tratamiento de estudio.

3.13.4.2. Número de frutos por planta

El número de frutos por planta se obtuvo del número total de frutos cosechados de primera y segunda cosecha, considerando los dos bloques de estudio. Para eso se consideró el número de plantas por parcela experimental, las que fueron un total de 10 plantas. Se dividió el total de frutos cosechados de ambas cosechas entre el número de plantas por parcela experimental.

3.13.4.3. Número de frutos por m²

El número de frutos por metro cuadrado se obtuvo multiplicando el número de frutos por planta por el número de plantas por metro cuadrado.

3.13.4.4. Número de frutos por hectárea

Para obtener este valor solo se realizó una multiplicación del número de frutos obtenidos por metro cuadrado por 10,000 m² (1ha).

3.13.4.5 Kilogramos por parcela experimental

Se sumaron los kilogramos totales obtenidos en una parcela experimental de la primera y segunda cosecha, en cada uno de los 10 tratamientos de estudio en los dos bloques, obteniendo el total de kilogramos por parcela experimental.

3.13.4.6. kilogramos por planta

Se realizó un cálculo de las dos cosechas realizadas, juntado los dos bloques de cada tratamiento, se sumó el número de plantas totales de cada tratamiento y posteriormente se realizó una división de los kilogramos totales entre el número de plantas en cada tratamiento.

3.13.4.7. Kilogramos por metro cuadrado

Se calculo el número de plantas por metro cuadrado, posteriormente se multiplicó el número de plantas en un metro cuadro por los kilogramos por planta.

3.13.4.8. Kilogramos por hectárea

Se realizó una operación de los kilogramos por metro cuadrados, multiplicando por los 10,000 metros cuadrados que es equivalente a una hectárea.

3.14. Calidad de fruto del cultivo de sandia

La calidad del fruto consistió en cinco variables de estudio: Peso del fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial, firmeza del fruto y contenido de sólidos solubles.

3.14.1. Peso del fruto

Se seleccionaron dos frutos de cada tratamiento de estudio cosechado, considerando aquellos frutos que tenían más o menos el mismo tamaño, después se obtuvo el peso de los frutos utilizando una báscula de cuarenta kilogramos que fue un total de veinte frutos, obtener el peso en gramos de cada uno en las dos cosechas realizadas.

3.14.2. Diámetro polar

Para el diámetro polar, se seleccionaron dos frutos en cada tratamiento de estudio, buscando el mismo tamaño, enseguida el fruto se colocó de manera vertical sobre la mesa de trabajo y con ayuda de una de cinta métrica flexible, se hizo una medición de extremo a extremo de manera horizontal, para obtener su valor correspondiente expresado en cm.

3.14.3. Diámetro ecuatorial

Para el diámetro ecuatorial, se seleccionaron dos frutos en cada tratamiento de estudio, buscando el mismo tamaño, enseguida el fruto se colocó de manera vertical sobre la mesa de trabajo y con ayuda de una de cinta métrica flexible, se hizo una medición de extremo a extremo de manera vertical, para obtener su valor correspondiente expresado en cm.

3.14.4. Firmeza de los frutos

Se seleccionaron dos frutos de cada tratamiento en cada cosecha realizada, para obtener la firmeza se tuvo que utilizar un penetrómetro que se escogió un puntal adecuado y colocar en el penetrómetro para realizar las tres perforaciones por cada fruto, con la finalidad de obtener una mejor noción sobre el punto de cosecha, la calidad para su comercialización y el procesamiento.

3.14.5. Contenido de sólidos solubles (Brix)

Este se refiere a la cantidad de azúcar acumulada dentro del fruto que están cuantificados por grados °Brix y para medir esta variable se utilizó un refractómetro manual que fue calibrado ajustando los valores en ceros con agua destilada antes de colocar una gota de contenido líquido del melón en el cristal del instrumento y enseguida se visualizó en la parte ocular del aparato para obtener el valor correspondiente del aparato.

3.15. Análisis estadístico

Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete Statistical Analysis Systems (SAS) 2004. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias Tukey para nivel de probabilidad al 0.05.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Etapa vegetativa del cultivo de sandía

4.1.1. Longitud de la guía principal (16 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 1A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 2 (Estiércol Equino), presentó el valor medio más alto igual a 28.53 cm en la longitud de la guía principal. Mientras que el tratamiento 6 (Estiércol Bovino-60 t ha⁻¹+ Micorrizas), con el valor medio más bajo igual a 17.783 cm en la longitud de la guía principal (**Anexo 2A**). El incremento obtenido del tratamiento 2 (Estiércol Equino), respecto al tratamiento 6 (Estiércol Bovino-60 t ha⁻¹+ Micorrizas), fue del 60.43% (**Cuadro 4.1**). El coeficiente de variación con un valor del 29.61 por ciento.

Cuadro 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T2 (Estiércol Equino)	28.53	a
T5 (Fertilizante Químico)	27.40	a
T8 (Estiércol Caprino-60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	26.92	a
T10 (Testigo)	25.55	a
T3 (Estiércol Caprino-60 t ha ⁻¹)	25.433	a
T9 (Compost-15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	23.433	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	22.517	a
T1 (Estiércol Bovino-60 t ha ⁻¹)	21.833	a
T4 (Compost-15 t ha ⁻¹)	17.838	a
T6 (Estiércol Bovino-60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	17.783	a

DMS= 13.502

4.1.2. Longitud de la guía principal (23 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 3A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 78.86 cm en la longitud de la guía principal. Mientras que el tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 55.33 cm en la longitud de la guía principal (**Anexo 4A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas), respecto al tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) fue del 42.52 % (**Cuadro 4.2**). El coeficiente de variación con un valor del 21.01 por ciento.

Cuadro 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	78.867	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	61.250	a
T2 (Estiércol Equino)	70.517	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	70.517	a
T5 (Fertilizante Químico)	66.933	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	64.333	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	61.250	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	56.833	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	56.633	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	55.333	a

DMS= 26.348

4.1.3. Longitud de la guía principal (30 ddt)

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 y en los bloques o repeticiones no se encontró tal significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 166.50 cm en la longitud de la guía principal. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 114.80 cm en la longitud de la guía principal (**Anexo 6A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹) fue del 45.03 % (**Cuadro 4.3**). El coeficiente de variación con un valor del 8.86 por ciento.

Cuadro 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	166.50	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	160.47	a
T10 (Testigo)	159.33	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	155.67	a b
T2 (Estiércol Equino)	136.93	a b c
T5 (Fertilizante Químico)	136.77	a b c
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	135.40	a b c
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	133.50	a b c
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	122.77	b c
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	114.80	c

DMS= 36.909

4.1.4. Longitud de la guía principal (37 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 y en los bloques o repeticiones se encontró significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha^{-1} + Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 232.79 cm en la longitud de la guía principal. Mientras que el tratamiento 9 (Compost -15 t ha^{-1} + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 144.80 cm en la longitud de la guía principal (**Anexo 8A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha^{-1} + Micorrizas), respecto al tratamiento 9 (Compost -15 t ha^{-1} + Micorrizas) fue del 60.76 % (**Cuadro 4.4**). El coeficiente de variación con un valor del 11.72 por ciento.

Cuadro 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha^{-1} + Micorrizas)	232.79	a
T4 (Compost 15 t ha^{-1})	230.77	a
T10 (Testigo)	225.63	a
T2 (Estiércol Equino)	216.63	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha^{-1} + Micorrizas)	211.13	a b
T5 (Fertilizante Químico)	206.43	a b
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha^{-1})	202.60	a b
T7 (Estiércol Equino -60 t ha^{-1} + Micorrizas)	202.27	a b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha^{-1})	186.30	a b
T9 (Compost -15 t ha^{-1} + Micorrizas)	144.80	b

DMS= 70.685

4.1.5. Diámetro de tallo de la guía principal (16 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 9A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Químico), presentó el valor medio más alto igual a 4.863 mm en diámetro de tallo de la guía principal. Mientras que el tratamiento 10 (Testigo)

con el valor medio más bajo igual a 4.348 mm en diámetro de tallo de la guía principal (**Anexo 10A**) El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Químico), respecto al tratamiento 10 (Testigo) fue del 11.84 % (**Cuadro 4.5**). El coeficiente de variación con un valor del 12.55 por ciento.

Cuadro 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en diámetro de tallo de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T5 (Fertilizante Químico)	4.863	a
T2 (Estiércol Equino)	4.842	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	4.808	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.632	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.558	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.502	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	4.470	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	4.412	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.362	a
T10 (Testigo)	4.348	a
DMS= 1.1044		

4.1.6. Diámetro de tallo de la guía principal (23 ddt)

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 y en los bloques o repeticiones no se encontró tal significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), presentó el valor medio más alto igual a 7.3817 mm en diámetro de tallo de la guía principal. Mientras que el tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 5.7183 mm en diámetro de tallo de la guía principal (**Anexo 12A**) El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), respecto al

tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) fue del 29.08 % (**Cuadro 4.6**). El coeficiente de variación con un valor del 10.53 por ciento.

Cuadro 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en diámetro de tallo de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	7.3817	a
T2 (Estiércol Equino)	7.2317	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.1300	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.1183	a
T5 (Fertilizante Químico)	6.9233	a b
T10 (Testigo)	6.7600	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.7333	a b
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.3367	a b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	6.1217	a b
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	5.7183	a

DMS= 1.3644

4.1.7. Diámetro de tallo de la guía principal (30 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 y en los bloques o repeticiones no se encontró tal significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), presentó el valor medio más alto igual a 11.1267 mm en diámetro del tallo de la guía principal. Mientras que el tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 7.8833 mm en diámetro de tallo de la guía principal (**Anexo 14A**) El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), respecto al tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) fue del 41.14 % (**Cuadro 4.7**). El coeficiente de variación con un valor del 4.38 por ciento.

Cuadro 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en diámetro de tallo de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	11.1267	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.0833	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.9367	a
T7 (Estiércol equino (60 t ha-1) + Micorrizas)	10.5767	a b
T10 (Testigo)	10.3033	a b c
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.3700	b c d
T5 (Fertilizante Químico)	9.1367	c d
T2 (Estiércol Equino)	8.3633	d e
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	8.2500	d e
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	7.8833	e

DMS= 1.2468

4.1.8. Diámetro de tallo de la guía principal (37 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 15A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó una alta significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), presentó el valor medio más alto igual a 13.1700 mm en diámetro de tallo de la guía principal. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 9.4333 mm en diámetro de tallo de la guía principal (**Anexo 16A**) El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹) fue del 39.61 % (**Cuadro 4.8**). El coeficiente de variación con un valor del 2.72 por ciento.

Cuadro 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en diámetro de tallo de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	13.1700	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.2800	b
T10 (Testigo)	12.1133	b c
T5 (Fertilizante Químico)	11.5433	b c d
T2 (Estiércol Equino)	11.2567	c d
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.2000	d
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.0367	d
T9 (Compost (15 t ha ⁻¹) + Micorrizas)	9.9033	e
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	9.4400	e
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	9.4333	e

DMS= 0.8899

4.1.9. Número de hojas de la guía principal (16 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 17A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Químico), presentó el valor medio más alto igual a 8.8333 hojas por planta. Mientras que el tratamiento 6 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 7.3330 hojas por planta. (**Anexo 18A**) El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Químico), respecto al tratamiento 6 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas) fue del 20.45 % (**Cuadro 4.9**). El coeficiente de variación con un valor del 15.21 por ciento.

Cuadro 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T5 (Fertilizante Químico)	8.8333	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.5000	a
T2 (Estiércol Equino)	8.3330	a
T10 (Testigo)	8.1667	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	8.0000	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.8333	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	7.6667	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.5000	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	7.3330	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.3330	a

DMS= 2.3241

4.1.10. Número de hojas de la guía principal (23 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 19A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Químico), presentó el valor medio más alto igual a 16.00 hojas por planta. Mientras que el tratamiento 4 (Compost 15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 12.50 hojas por planta. (**Anexo 20A**) El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Químico), respecto al tratamiento 4 (Compost -60 t ha⁻¹) fue del 28% (**Cuadro 4.10**). El coeficiente de variación con un valor del 16.30 por ciento.

Cuadro 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T5 (Fertilizante Químico)	16.000	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	15.667	a
T2 (Estiércol Equino)	14.833	a
T10 (Testigo)	14.833	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	14.667	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	14.167	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	14.000	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	13.667	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	13.333	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	12.500	a

DMS= 4.5001

4.1.11. Número de hojas de la guía principal (30 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 21A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presentó tal significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), presentó el valor medio más alto igual a 26.667 hojas por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino 60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 20.330 hojas por planta. (**Anexo 22A**) El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino 60 t ha⁻¹) fue del 31.17 % (**Cuadro 4.11**). El coeficiente de variación con un valor del 8.13 por ciento.

Cuadro 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	26.667	a
T10 (Testigo)	25.667	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	25.333	a b
T5 (Fertilizante Químico)	25.000	a b
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	24.000	a b
T2 (Estiércol Equino)	23.333	a b
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	22.000	a b
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	21.667	a b
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	21.000	b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	20.330	b

DMS= 5.5972

4.1.12. Número de hojas de la guía principal (37 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 23A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presentó tal significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilizante Químico), presentó el valor medio más alto igual a 33.667 hojas por planta. Mientras que el tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 20.333 hojas por planta. (**Anexo 24A**) El incremento obtenido del tratamiento 5 (Fertilizante Químico), respecto al tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹ + Micorrizas) fue del 65.57 % (**Cuadro 4.12**). El coeficiente de variación con un valor del 9.47 por ciento.

Cuadro 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas de la guía principal del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T5 (Fertilizante Químico)	33.667	a
T10 (Testigo)	33.667	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	33.000	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	32.667	a
T2 (Estiércol Equino)	31.667	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	30.667	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.667	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	30.667	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.667	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	20.333	b
DMS= 8.5331		

4.1.13. Número de guías secundarias de la guía principal (23 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 25A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 10 (Testigo), presentó el valor medio más alto igual a 9.167 guías por planta. Mientras que el tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 4.667 guías secundarias por planta. (**Anexo 26A**) El incremento obtenido del tratamiento 10 (Testigo), respecto al tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) fue del 96.42 % (**Cuadro 4.13**). El coeficiente de variación con un valor del 37.40 por ciento.

Cuadro 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de guías secundarias del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T10 (Testigo)	9.167	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.667	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.500	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.000	a
T2 (Estiércol Equino)	6.833	a
T5 (Fertilizante Químico)	5.667	a
T3 (Estiércol Caprino) (60 t ha ⁻¹)	5.500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	5.500	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.330	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	4.667	a

DMS= 4.6578

4.1.14. Número de guías secundarias de la guía principal (30 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 27A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento tal significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹ +Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 12.725 guías por planta. Mientras que el tratamiento 4(Compost -15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 6.500 guías secundarias por planta. (**Anexo 28A**) El incremento obtenido del tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹ +Micorrizas), respecto al tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) fue del 95.76 % (**Cuadro 4.14**). El coeficiente de variación con un valor del 27.06 por ciento.

Cuadro 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de guías secundarias del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.725	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	12.325	a
T10 (Testigo)	12.250	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.250	a
T5 (Fertilizante Químico)	10.250	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.000	a
T2 (Estiércol Equino)	9.750	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.333	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	7.750	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	6.500	a

DMS= 6.7235

4.1.15. Número de guías secundarias de la guía principal (37 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 29A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹ +Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 18.665 guías por planta. Mientras que el tratamiento 4(Compost -15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 12.750 guías secundarias por planta. (**Anexo 30A**) El incremento obtenido del tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹ +Micorrizas), respecto al tratamiento 4 (Compost -15 t ha⁻¹) fue del 46.39 % (**Cuadro 4.15**). El coeficiente de variación con un valor del 36.30 por ciento.

Cuadro 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de guías secundarias del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	18.665	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	18.500	a
T10 (Testigo)	17.250	a
T2 (Estiércol Equino)	16.250	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	16.475	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	14.750	a
T5 (Fertilizante Químico)	14.500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	13.250	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	13.000	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	12.750	a

DMS= 13.766

4.2. Etapa reproductiva del cultivo de sandía

4.2.1. Número de flores macho (30 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 31A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presentó tal significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), presentó el valor medio más alto igual a 8.325 flores macho por planta. Mientras que el tratamiento 1 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 1.750 flores macho por planta. (**Anexo 32A**) El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), respecto al tratamiento 1 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹) fue del 75.71 % (**Cuadro 4.16**). El coeficiente de variación con un valor del 58.82 por ciento.

Cuadro 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de flores macho del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	8.325	a
T2 (Estiércol Equino)	6.500	a
T10 (Testigo)	6.250	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.000	a
T5 (Fertilizante Químico)	5.250	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	4.750	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.445	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.725	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	1.750	a

DMS= 6.7956

4.2.2. Número de flores macho (37 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 33A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presentó tal significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 15.00 flores macho por planta. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 8.20 flores macho por planta. (**Anexo 34A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹) fue del 82.92 % (**Cuadro 4.17**). El coeficiente de variación con un valor del 27.11 por ciento.

Cuadro 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de flores macho del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino (60 t ha-1) + Micorrizas)	15.000	a
T10 (Testigo)	12.750	a
T4 (Compost (15 t ha-1))	11.750	a
T 1 (Estiércol Bovino (60 t ha-1)	11.500	a
T2 (Estiércol equino)	11.250	a
T5 (Fertilizante Químico)	9.250	a
T9 (Compost (15 t ha-1) + Micorrizas)	8.000	a
T7 (Estiércol equino (60 t ha-1) + Micorrizas)	8.665	a
T6 (Estiércol Bovino (60 t ha-1) + Micorrizas)	8.250	a
T3 (Estiércol Caprino) (60 t ha-1)	8.200	a
DMS= 6.9262		

4.2.3. Número de flores hembra (30 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 35A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presentó tal significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 10 (Testigo), presentó el valor medio más alto igual a 2.00 flores hembra por planta. Mientras que el tratamiento 7 (Estiércol Equino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 0.00 flores hembra por planta. (**Anexo 36A**) El incremento obtenido del tratamiento 10 (Testigo), respecto al tratamiento 7 (Estiércol Equino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas) fue del 100 % (**Cuadro 4.18**). El coeficiente de variación con un valor del 700 por ciento.

Cuadro 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de flores hembra del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T10 (Testigo)	2.000	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.000	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	1.750	a
T5 (Fertilizante Químico)	1.500	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.325	a
T2 (Estiércol Equino)	1.250	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	1.000	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	1.000	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	0.250	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	0.000	a

DMS= 2.2149

4.2.4. Número de flores hembra (37 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 37A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 4.50 flores hembra por planta. Mientras que el tratamiento 5 (Fertilizante Químico) con el valor medio más bajo igual a 1.50 flores hembra por planta. (**Anexo 38A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 5 (Fertilizante Químico) fue del 200 % (**Cuadro 4.19**). El coeficiente de variación con un valor del 51.00 por ciento.

Cuadro 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de flores hembra del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.500	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	3.500	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	3.425	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	3.000	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.000	a
T10 (Testigo)	2.750	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.665	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.665	a
T2 (Estiércol Equino)	2.250	a
T5 (Fertilizante Químico)	1.500	a
DMS= 3.6296		

4.3. Etapa productiva del cultivo de sandía

4.3.1. Número de frutos cuajados (37 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 39A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 3.2500 frutos cuajados por planta. Mientras que el tratamiento 4 (Compost 15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 1.1200 frutos cuajados por planta. (**Anexo 40A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 4 (Compost 15 t ha⁻¹) fue del 160 % (**Cuadro 4.20**). El coeficiente de variación con un valor del 51.00 por ciento.

Cuadro 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de frutos cuajados del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.2500	a
T2 (Estiércol Equino)	2.7500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	1.7500	a
T5 (Fertilizante Químico)	1.7500	a
T10 (Testigo)	1.7500	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.6650	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.5000	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	1.4259	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.3325	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	1.2500	a

DMS= 2.7839

4.4. Rendimiento del cultivo de sandía

4.4.1. Número de frutos por parcela experimental (74 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 41A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 9(Compost-15 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 6.750 frutos por parcela experimental. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 3.750 frutos por parcela experimental. (**Anexo 42A**) El incremento obtenido del tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) fue del 80 % (**Cuadro 4.21**). El coeficiente de variación con un valor del 59.03 por ciento.

Cuadro 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio en números de frutos por parcela experimental del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.750	a
T2 (Estiércol Equino)	6.500	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.750	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.500	a
T5 (Fertilizante Químico)	4.750	a
T10 (Testigo)	4.750	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	4.750	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	4.250	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.000	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	3.750	a

DMS= 7.2873

4.4.2. Número de frutos por planta

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 43A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 1.35 frutos por planta. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 0.75 frutos por planta. (**Anexo 44A**) El incremento obtenido del tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) fue del 80 % (**Cuadro 4.22**). El coeficiente de variación con un valor del 32.41 por ciento.

Cuadro 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de frutos por planta del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.35	a
T2 (Estiércol Equino)	1.30	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.15	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.10	a
T5 (Fertilizante Químico)	0.95	a
T10 (Testigo)	0.95	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	0.95	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	0.85	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	0.80	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	0.75	a

DMS= 1.3352

4.4.3. Número de frutos por metro cuadrado

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 45A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 5.400 frutos por metro cuadrado. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 3.000 frutos por metro cuadrado. (**Anexo 46A**) El incremento obtenido del tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) fue del 80 % (**Cuadro 4.23**). El coeficiente de variación con un valor del 32.41 por ciento.

Cuadro 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de frutos por metro cuadrado del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.400	a
T2 (Estiércol Equino)	5.200	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.600	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.400	a
T5 (Fertilizante Químico)	3.800	a
T10 (Testigo)	3.800	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	3.800	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	3.400	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.200	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	3.000	a

DMS= 5.3408

4.4.4. Número de frutos por hectárea

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 47A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 56246 frutos por hectárea. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 31248 frutos por hectárea. (**Anexo 48A**) El incremento obtenido del tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) fue del 80 % (**Cuadro 4.24**). El coeficiente de variación con un valor del 32.41 por ciento.

Cuadro 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de frutos por hectárea del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	56246	a
T2 (Estiércol Equino)	54163	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	47914	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	45830	a
T5 (Fertilizante Químico)	39581	a
T10 (Testigo)	39581	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	39581	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	35414	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	33331	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	31248	a

DMS= 55630

4.4.5. Kilogramos por parcela experimental

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 49A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó alta significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 36.30 kilogramos por parcela experimental. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 19.12 kilogramo por parcela experimental. (**Anexo 50A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) fue del 89.85 % (**Cuadro 4.25**). El coeficiente de variación con un valor del 54.67 por ciento.

Cuadro 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por parcela experimental del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	36.30	a
T2 (Estiércol Equino)	32.94	a
T10 (Testigo)	30.83	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.30	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	28.14	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	24.49	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	23.39	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	22.57	a
T5 (Fertilizante Químico)	19.70	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	19.12	a

DMS= 35.607

4.4.6. Kilogramos por planta

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 51A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó alta significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 7.259 kilogramos por planta. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 3.824 kilogramos por planta. (**Anexo 52A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) fue del 84.34 % (**Cuadro 4.26**). El coeficiente de variación con un valor del 29.66 por ciento.

Cuadro 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por planta del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.259	a
T2 (Estiércol Equino)	6.588	a
T10 (Testigo)	6.161	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.061	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.629	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.897	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	4.677	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	4.514	a
T5 (Fertilizante Químico)	3.939	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	3.824	a

DMS= 6.4456

4.4.7. Kilogramos por metro cuadrado

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 53A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó alta significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 29.036 kilogramos por metro cuadrado. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 15.294 kilogramos por metro cuadrado. (**Anexo 54A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) fue del 89.85 % (**Cuadro 4.27**). El coeficiente de variación con un valor del 29.66 por ciento.

Cuadro 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por metro cuadrado del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	29.036	a
T2 (Estiércol Equino)	26.350	a
T10 (Testigo)	24.644	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	24.242	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	22.514	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.588	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	18.708	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	18.054	a
T5 (Fertilizante Químico)	15.756	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	15.294	a

DMS= 25.782

4.4.8. Kilogramos por hectárea

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 55A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó alta significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 75610 kilogramos por hectárea. Mientras que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 39826 kilogramos por hectárea. (**Anexo 56A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 3 (Estiércol Caprino 60 t ha⁻¹) fue del 89.85 % (**Cuadro 4.28**). El coeficiente de variación con un valor del 29.66 por ciento.

Cuadro 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por hectárea del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	75610	a
T2 (Estiércol Equino)	68615	a
T10 (Testigo)	64173	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	63126	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	58626	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	51007	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	48716	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	47013	a
T5 (Fertilizante Químico)	41029	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	39826	a

DMS= 67137

4.5. Calidad de fruto del cultivo de sandía

4.5.1. Peso del fruto

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 57A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó alta significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 8.6775 frutos. Mientras que el tratamiento 4 (Compost 15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 5.5575 frutos. (**Anexo 58A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 4 (Compost 15 t ha⁻¹) fue de 56.14 % (**Cuadro 4.29**). El coeficiente de variación con un valor del 16.39 por ciento.

Cuadro 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en peso del fruto del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.6775	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.0575	a b
T10 (Testigo)	7.2000	a b
T2 (Estiércol Equino)	6.9675	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.9050	a b
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.7450	a b
T5 (Fertilizante Químico)	6.7275	a b
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	6.5975	a b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	6.4425	a b
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	5.5575	b

DMS= 2.7868

4.5.2. Diámetro polar

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 59A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó alta significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 36.875 de diámetro polar. Mientras que el tratamiento 4 (Compost 15 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a 28.225. (**Anexo 60A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 4 (Compost 15 t ha⁻¹) fue de 30.64 % (**Cuadro 4.30**). El coeficiente de variación con un valor del 11.52 por ciento.

Cuadro 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio diámetro polar del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	36.875	a
T5 (Fertilizante Químico)	34.475	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	34.000	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	33.200	a
T10 (Testigo)	32.830	a
T2 (Estiércol Equino)	32.575	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	32.250	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	31.700	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	29.375	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	28.225	a

DMS= 9.1263

4.5.3. Diámetro ecuatorial

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 61A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó alta significancia estadística. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 21.10 de diámetro ecuatorial. Mientras que el tratamiento 5 (Fertilizante Químico) con el valor medio más bajo igual a 18.90 (**Anexo 62A**) El incremento obtenido del tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), respecto al tratamiento 5 (Fertilizante Químico) fue de 11.64 % (**Cuadro 4.31**). El coeficiente de variación con un valor del 3.82 por ciento.

Cuadro 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio diámetro ecuatorial del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	21.10	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	20.63	a b
T10 (Testigo)	20.58	a b
T2 (Estiércol Equino)	20.33	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.99	a b
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.70	a b
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	19.48	a b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	19.43	a b
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	19.35	a b
T5 (Fertilizante Químico)	18.90	b

DMS= 1.8569

4.5.4. Firmeza del fruto

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 63A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), presentó el valor medio más alto igual a 9.108 de firmeza en el fruto. Mientras que el tratamiento 6 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 6.665 de firmeza en el fruto (**Anexo 64A**) El incremento obtenido del tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), respecto al tratamiento 6 (Estiércol Bovino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas) fue de 36.65 % (**Cuadro 4.32**). El coeficiente de variación con un valor del 19.95 por ciento.

Cuadro 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio firmeza del fruto del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	9.108	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.953	a
T5 (Fertilizante Químico)	7.940	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	7.600	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.555	a
T10 (Testigo)	7.455	a
T2 (Estiércol Equino)	7.008	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	6.913	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.743	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.665	a

DMS= 3.6379

4.5.5. Contenido sólidos solubles (°Brix)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 65A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones. Se encontró que el tratamiento 10 (Testigo), presentó el valor medio más alto igual a 8.9500 de sólidos solubles. Mientras que el tratamiento 5 (Fertilizante Químico) con el valor medio más bajo igual a 7.7000 de firmeza en el fruto (**Anexo 66A**) El incremento obtenido del tratamiento 10 (Testigo), respecto al tratamiento 5 (Fertilizante Químico) fue de 16.23 % (**Cuadro 4.33**). El coeficiente de variación con un valor del 14.04 por ciento.

Cuadro 4.33. Respuesta de los tratamientos en contenido de sólidos solubles del cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T10 (Testigo)	8.9500	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	8.4750	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.3500	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.3000	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.1750	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.0750	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	8.0250	a
T2 (Estiércol Equino)	7.9500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	7.9500	a
T5 (Fertilizante Químico)	7.7000	a

DMS= 2.8009

V. CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos se originaron las siguientes conclusiones.

1.- Se rechaza la hipótesis nula (H_0), encontrando que los tres abonos orgánicos más las micorrizas y el fertilizante químico si mostraron respuesta en los tratamientos estudiados y por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

2.- En la etapa vegetativa del cultivo de sandía, en la variable longitud de la guía principal a los 16 ddt sobresalió el tratamiento 2 (Estiércol Equino), con el valor medio más alto 28.53 cm, a los 23,30 y 37 ddt el tratamiento 8 (Estiércol Caprino - 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con valores 78.86, 166.50, 232.79 cm. En el diámetro de tallo a los 16 ddt sobresalió el 5 (Fertilizante Químico) con el valor medio más alto 4.863 mm, a los 23,30 y 37 ddt el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), con los valores más altos 7.3817, 11.1267 y 13.1700 mm. Número de hojas a las 16 y 23 ddt sobresalió el tratamiento 5 (Fertilizante Químico) con 7.33.30 y 16.00 hojas, a los 30 días el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), 26.667 hojas y a los 37 ddt el tratamiento 5 (Fertilizante Químico) 33.667 hojas. Número de guías secundaria a los 23 ddt el tratamiento 10 (Testigo) 9.167, los días 30 y 37 ddt el tratamiento 9 (Compost -15 t ha⁻¹ +Micorrizas) con 12.725 y 28.665 guías.

3.- En la etapa reproductiva en la variable número de flores macho a los 30 ddt sobresalió el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹), 8.325 y a los 37 ddt el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹ + Micorrizas), 15.00 flores macho. Los números de flores hembra a los 30 ddt sobresalió el tratamiento 10 (Testigo). 2.00 y a los 37 ddt sobresalió el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas) con el valor medio más alto 4.50 flores hembra.

4.- En la etapa productiva a los 37 ddt sobresalió el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas) con el valor más alto, 3.250 frutos cuajados.

5.- En el rendimiento en número de frutos por parcela experimental, número de frutos por planta, número de frutos por metro cuadrado y número de frutos por hectárea sobresalió el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹+ Micorrizas), con los valores más altos, 6.750, 1.35, 5.400, 56,246. En los kilogramos por parcela experimental,

kilogramos por planta, kilogramos por metro cuadrado y kilogramos por hectárea sobresalió el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas) con los valores más altos, 36.30, 7.259, 29.036, 75,610.

6.- En la etapa calidad de fruto en peso de fruto, diámetro polar y diámetro ecuatorial sobresalió el tratamiento 8 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹+ Micorrizas), 8.6775, 36.875, y 21.10. Para firmeza de fruto sobresalió el tratamiento 3 (Estiércol Caprino -60 t ha⁻¹) con el valor más alto 9.108 de firmeza y para el contenido de sólidos solubles sobresalió el tratamiento 10 (Testigo) con el valor más alto 8.950 de sólidos solubles (°Brix).

VI. LITERATURA CITADA

- Aguilera G. A., V. O. Portugal., Arriaga M., y R.A. Contreras. 2007. Micorrizas arbusculares. *Ciencia Ergo sum*. 14(3): 300-306.
- Alcívar M., W.A. 2020. Evaluación del comportamiento agronómico de tres híbridos de sandía (*Citrullus lanatus*) en el cantón Valencia, provincia de Los Ríos. Tesis. Licenciatura. Universidad de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 50 p.
- Andrade T., A. 2010. Micorrizas: antigua interacción entre plantas y hongos. *Ciencia*. 84-90.
- Antezana O., 2020. Antracnosis en Sandía. Disponible en: <https://www.plantwise.org/FullTextPDF/2020/20207800253.pdf>
- Antonio A., J. M. 2014. Calidad y rendimiento en sandía con fertilización orgánica comparada con la fertilización convencional. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 65 p.
- Ardón R., H.R. 2015. Efecto de fuentes de Potasio sobre la concentración de sólidos solubles en sandía variedad mickey lee; Tesis. Licenciatura. Universidad Rafael Landívar. Escuintla, Guatemala. 78 p.
- Bohórquez, A, Y.J. Puentes., y J.C. Menjívar. 2014. Evaluación de la calidad de compost producido a partir de subproductos comerciales. *Cienc. Tecnol. Agropecu*. 15(1): 73-81
- Borda O.S. Aplicación de foliar de potasio en el rendimiento y calidad del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) cv. Black Fire, bajo condiciones de cañete. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 59 p.
- Cabrera I. 2001. Conjunto Tecnológico para la Producción de Melón “Cantaloupe” y “Honey Dew”. *Insectos y su manejo integrado*. Estación Experimental Agrícola. Puerto Rico. 84 p.
- Camargo-Ricalde., S.L., N.M. Montaña., C.J. De la Rosa-Mera., y S.A. Montaña A. a 2012. Micorrizas: una gran unión debajo del suelo. *Revista Digital Universitaria*. 13(7):1-19.
- Cantos L., J.F. 2012. Comportamiento Agronómico de ocho híbridos de sandía (*Citrullus lanatus*) en el Campus de la SPAM MFL. Tesis. Licenciatura. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta. 65 p.
- Casilimas., H., O., Monsalve R., B.R., Gil., E., Villagrán L., Alejandro A., L., y Stella F. 2012. Manual de producción de pepino bajo invernadero. Universidad de Bogotá. P. 86, 87.

- Corrales G.M., F. Rada., y R. Jaimez., 2016. Efecto del nitrógeno en los parámetros fotosintéticos y de producción del cultivo de la gerbera (*Gerbera jamesonii* H. Bolus ex Hook. f.). Acta Agronómica. 65(3): 255-260.
- Corrales M., C.G. I. Vargas A., S. Vallejo C., y M.A. Martínez T. 2013. Deficiencia de azufre en suelos cultivables y su efecto en la productividad. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud. Vol.15:(1).
- Crawford, H. 2019. Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai. Santiago, Chile. 97 p.
- Deyver S., V. 2017. Efecto de la relación ca/k en la calidad y producción del cultivo de sandía odem (*Citrullus lanatus* (thunb.) matsum. & nakai), bajo un sistema de fertirriego por microtubos en tingo maría. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Agraria de la Selva facultad de Agronomía. Tingo María, Perú. 96 p.
- Elena C.M., y F.J. Morales., 2007. La mosca blanca *Bemisia tabaci* (*Gennadius*) como plaga y vectora de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Colombiana de Entomología. 32(1): 1-9.
- Escareño T., H.I. Salazar. S., E. López. M., J.D. Vázquez V., 2013. Impacto del estiércol bovino en el suelo y producción de forraje de maíz. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 4(5): 727-738.
- Espinales Z., N Fernando. 2015. Comportamiento agronómico del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* L) con fertilización orgánica. Clima y suelo. Quevedo: UTEQ. Quevedo, Ecuador. P. 22
- Figueroa V., U. J.A. Cueto W., J. Delgado A., G. Núñez H., D. G. Reta S., H. M. Quiroga G., R. Faz C., y J. L. Márquez R. (2010). Estiércol de bovino lechero sobre el rendimiento y recuperación aparente de nitrógeno en maíz forrajero. Terra Latinoamericana, 28(4): 361-369.
- Fornaris R. G.J., 2015. Cosecha y manejo de postcosecha. estación experimental agrícola Conjunto Tecnológico para la Producción de Sandía. p 159.
- Galindo F.G., C. Castillo. G., A. Campos. L., y C. Lara., 2015. caracterización de las ectomicorrizas formadas por *laccaria trichodermophora* y *suillus tomentosus* en *pinus montezumae*. Botanical Sciences. 93(4): 855-863.
- García C., M.C. 2018. Determinación del rendimiento de cinco cultivares de sandía bajo riego por goteo. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú. 96 p.

- Gil P. 2020. El uso del estiércol como fertilizante aumenta en los cultivos ecológicos [en línea]. Heraldo-Diario de Soria. <https://heraldodiariodesoria.elmundo.es/articulo/mundoagrario/usoestiercol-como-fertilizante-aumenta-cultivosecologicos/20200203172355299927.html> [Consultado: 19/05/2021]
- Guaraya R., E.S. Evaluación del comportamiento Agronómico de dos variedades de sandía (*Citrullus lanatus*) con dos distancias de siembra. Tesis. Licenciatura. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 40 p.
- Ibáñez B., J.A. 2017. Implicación del gen CitACS4 en el desarrollo de flores y frutos de sandía (*Citrullus lanatus*). Tesis. Licenciatura. Universidad de Almería. Almería, España. 54 p.
- Ibarra I., M.A. Mendoza M., S.F. Catalán V., E.A Villa C., M.M. Sanches C., L.R. López. 2007. Productividad del chile jalapeño en condiciones riego por goteo y acolchado plástico. 30(4): 429-436.
- Jiménez L.P. Producción de sandia sin semilla (*citrullus lanatus*) con fertilización orgánica. 2010. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón. Coahuila, México. 64 p.
- Jiménez, M. E., 2016. Plagas de Cultivos. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Departamento de Protección Agrícola y Forestal. 1a ed. Managua, Nicaragua UNA, 235 p.
- Martin A., 2020. Fertilización del cultivo de sandia. Disponible en: <https://herografertilizantes.com/fertilizacion-del-cultivo-de-la-sandia>
- Núñez B., J.M. 2013. Valor de un extracto de algas marinas sobre el rendimiento y calidad. Tesis. Licenciatura. Universidad Rafael Landívar. Escuintla, Guatemala. 58 p.
- Omaña p., M.A.2012. El cultivo del chile jalapeño en la comarca lagunera. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila. 50p.
- Ortiz D. J.M., 2022. "Principales enfermedades que se presentan en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) en el Ecuador. Tesis. Licenciatura. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador. p 24.
- Pérez M.E. 2017. Rendimiento y calidad de sandía utilizando el portainjerto shintoza bajo acolchado plástico en la comarca lagunera. Tesis. Postgrado. Instituto Tecnológico de Torreón. Torreón, Coahuila, México. 63 p.
- Ramírez B.B. A., J.A. García, S., y J.S Mora. F., 2014. Producción de melón y de sandía en la Comarca Lagunera: un estudio de planeación para reducir la volatilidad de precios. CIENCIA ergo-sun 22(1):45 -53.

- Román R.L., T. Díaz. V., J.E. López. A., F. Cruz. B., y J. César R., 2017. Evapotranspiración del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) en la costa de Hermosillo, Sonora, México. *Terra Latinoamericana*. 35(1): 41 -49.
- Rosales V., V.M. Análisis Económico de la producción y comercialización de la sandía (*Citrullus lanatus*) en el centro de práctica Manglaralto, Provincia de Santa Elena. Tesis. Licenciatura. La Libertad. p 25.
- Ruiz S., E. J. M. Tún S., L. L. Pinzón L., G. Valerio H., y M. J. Zavala L. 2008. Evaluación de fungicidas sistémicos para el control del mildiú veloso (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. and Curt.) Rost. En el cultivo del melón (*Cucumis Melo L.*) *Revista Chapingo Serie Horticultura* 14(1): 79-84.
- Salas M., M.C. Urrestarazu A. Bretones A y Sánchez R., J. A. Importancia de la concentración de Calcio en las soluciones nutritivas. 2006. *Revista Vida Rural*, ISSN: 1133-8938.
- Sandoval L., J.J., 2019. Estudio preliminar del fertirriego en el cultivo de la sandía (*Citrullus lanatus*, thunb). *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*. 10(19) :1-10.
- Santana, A. 2019. Ventajas y clasificación de los abonos orgánicos [en línea]. Contexto ganadero. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/ventajas-y-clasificacion-de-los-abonos-organicos> [Consultado: 23/05/2021].
- Secretaría de Agricultura y de Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA) 2009. Estudio para determinar alta potencialidad del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb) en el estado de Tabasco. Disponible en: <https://campotabasco.gob.mx/wp-content/uploads/2021/04/SANDIA.pdf>
- Soto C.F., 2017. Rendimiento y calidad de once híbridos de sandía (*Citrullus lanatus*) bajo las condiciones de la Molina. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 71 P.
- Teresa F. M., 2007. Fósforo: Amigo o enemigo. ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar. 10(1): 51-57.
- Uzcanga P., N.G., A. J. Cano G., y J. H. Ramírez S. 2015. Diagnóstico socioeconómico del cultivo de sandía en el estado de Campeche, México. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 6(6):1
- Valenzuela-Escoboza, F. A., Martínez, N. B., Flores, J. R. L., Carrasco, J. M. V., Mondaca, E. C., & Torres, R. E. P. (2010). Identificación Y Fluctuación Poblacional Del Minador De La Hoja *Liriomyza Trifolii* en Chile Jalapeño en El Norte De Sinaloa. *Acta Zoológica Mexicana*, 26(3), 585–601.
- Vázquez G, Gabriel, S. Chávez, C. Carolina, G. Huerta, Andrés, A. Medel, Sotero, V. García, L. Miguel, & M. Carranza. (2016). Efecto de *Tetranychus urticae* Koch en la calidad del tallo floral de 15 cultivares de rosa. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(4), 833-844.

- Vázquez V.M. 2015 Producción de sandía con abonos orgánicos y acolchado plástico en la comarca lagunera. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 48 p
- Villalobos A., V. M., M. García W., V. Suárez C., S. Fernández R., D. Monreal Á., F. Vázquez S., I. Ovalle F., D. Schlam E., F. Consuelo G., R. Osuna Q., L. Córdova T., F. J. Trujillo A., R. A. Sandoval N., y J. Delgado M. 2019. Panorama Agroalimentario. El cultivo de sandía. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Ciudad de México. p. 133.

VII. ANEXOS

A). - Etapa vegetativa en el cultivo de sandía

Anexo 1A. Análisis de varianza para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 15 mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	768.446	85.3828	2.830	2.096	1.73 NS	0.1104 NS
Bloques o repeticiones	5	29.7641	5.9528	3.454	2.422	0.12 NS	0.9872 NS
Error experimental	45	2223.5328	49.4118				
Total	59	3021.742					

CV= 29.61

Anexo 2A. Cuadro de medias para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T2 (Estiércol Equino)	28.53	a
T5 (Fertilizante Químico)	27.40	a
T8 (Estiércol Caprino-60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	26.92	a
T10 (Testigo)	25.55	a
T3 (Estiércol Caprino-60 t ha ⁻¹)	25.433	a
T9 (Compost-15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	23.433	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	22.517	a
T1 (Estiércol Bovino-60 t ha ⁻¹)	21.833	a
T4 (Compost-15 t ha ⁻¹)	17.838	a
T6 (Estiércol Bovino-60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	17.783	a

DMS= 13.502

Anexo 3A. Análisis de varianza para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 22 mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	3275.6315	363.959	2.830	2.096	1.93 NS	0.0710 NS
Bloques o repeticiones	5	460.1095	92.0219	3.454	2.422	0.49 NS	0.7826 NS
Error experimental	45	8467.0355	188.1563				
Total	59	12202.7765					

CV= 21.01

Anexo 4A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía principal en el cultivo de sandía a los 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	78.867	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	61.250	a
T2 (Estiércol Equino)	70.517	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	70.517	a
T5 (Fertilizante Químico)	66.933	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	64.333	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	61.250	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	56.833	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	56.633	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	55.333	a

DMS= 26.348

Anexo 5A. Análisis de varianza para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 29 mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	8119.9946	902.2216	3.597	2.456	5.68 **	0.0009 **
Bloques o repeticiones	2	456.352	228.1763	6.013	3.555	1.44 NS	0.264 NS
Error experimental	18	2861.1873	158.9548				
Total	29	11437.5346					

CV= 8.86

Anexo 6A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía principal en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	166.50	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	160.47	a
T10 (Testigo)	159.33	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	155.67	a b
T2 (Estiércol Equino)	136.93	a b c
T5 (Fertilizante Químico)	136.77	a b c
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	135.40	a b c
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	133.50	a b c
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	122.77	b c
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	114.80	c

DMS= 36.909

Anexo 7A. Análisis de varianza para la variable Longitud de la guía principal en el cultivo de sandía a los 05 de 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	18030.9786	2003.442	3.597	2.456	3.44 *	0.0124 *
Bloques o repeticiones	2	5048.4526	2524.226	6.013	3.555	4.33 *	0.0292 *
Error experimental	18	10494.1673	583.0093				
Total	29	33573.5986					

CV= 11.72

Anexo 8A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía principal en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	232.79	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	230.77	a
T10 (Testigo)	225.63	a
T2 (Estiércol Equino)	216.63	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	211.13	a b
T5 (Fertilizante Químico)	206.43	a b
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	202.60	a b
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	202.27	a b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	186.30	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	144.80	b

DMS= 70.685

Anexo 9A. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los de 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	2.1115	0.2346	2.830	2.096	0.71NS	0.6969 NS
Bloques o repeticiones	5	0.1800	0.0360	3.454	2.422	0.11 NS	0.9898 NS
Error experimental	45	14.8753	0.3305				
Total	59	17.1669					

CV= 12.55

Anexo 10A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T5 (Fertilizante Químico)	4.863	a
T2 (Estiércol Equino)	4.842	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	4.808	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.632	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.558	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.502	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	4.470	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	4.412	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.362	a
T10 (Testigo)	4.348	a

DMS= 1.1044

Anexo 11A. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los de 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	15.4276	1.7141	2.830	2.096	3.40 **	0.0029 **
Bloques o repeticiones	5	1.5195	0.3039	3.454	2.422	0.60 NS	0.6984 NS
Error experimental	45	22.707	0.5046				
Total	59	39.6542					

CV= 10.53

Anexo 12A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	7.3817	a
T2 (Estiércol Equino)	7.2317	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.1300	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.1183	a
T5 (Fertilizante Químico)	6.9233	a b
T10 (Testigo)	6.7600	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.7333	a b
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.3367	a b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	6.1217	a b
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	5.7183	a

DMS= 1.3644

Anexo 13A. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	42.6794	4.7421	3.597	2.456	26.14 **	0.0001 **
Bloques o repeticiones	2	0.8180	0.409	6.013	3.555	2.25 NS	0.1337 NS
Error experimental	18	3.2651					
Total	29	46.7626					

CV= 4.38

Anexo 14A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	11.1267	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.0833	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.9367	a
T7 (Estiércol equino (60 t ha ⁻¹) + Micorrizas)	10.5767	a b
T10 (Testigo)	10.3033	a b c
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.3700	b c d
T5 (Fertilizante Químico)	9.1367	c d
T2 (Estiércol Equino)	8.3633	d e
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	8.2500	d e
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	7.8833	e

DMS= 1.2468

Anexo 15A. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	41.6713	4.6301	3.597	2.456	50.11 **	0.0001 **
Bloques o repeticiones	2	1.2032	0.6016	6.013	3.555	6.51 **	0.0075 **
Error experimental	18	1.6633	0.0924				
Total	29	44.5379					

CV= 2.72

Anexo 16A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo de la guía principal en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	13.1700	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.2800	b
T10 (Testigo)	12.1133	b c
T5 (Fertilizante Químico)	11.5433	b c d
T2 (Estiércol Equino)	11.2567	c d
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.2000	d
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.0367	d
T9 (Compost (15 t ha ⁻¹) + Micorrizas)	9.9033	e
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	9.4400	e
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	9.4333	e

DMS= 0.8899

Anexo 17A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los de 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	14.0166	1.5574	2.830	2.096	1.06 NS	0.4072 NS
Bloques o repeticiones	5	2.95	0.5900	3.454	2.422	0.40 NS	0.8442 NS
Error experimental	45	65.8833	1.4640				
Total	59	82.85					

CV= 15.21

Anexo 18A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los 15 de mayo 2021/16 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T5 (Fertilizante Químico)	8.8333	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.5000	a
T2 (Estiércol Equino)	8.3330	a
T10 (Testigo)	8.1667	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	8.0000	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.8333	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	7.6667	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.5000	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	7.3330	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.3330	a

DMS= 2.3241

Anexo 19A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los de 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	60.6	6.7333	2.830	2.096	1.23 NS	0.3032 NS
Bloques o repeticiones	5	14.33	2.8666	3.454	2.422	0.52 NS	0.7581 NS
Error experimental	45	247					
Total	59	321.93					

CV= 16.30

Anexo 20A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T5 (Fertilizante Químico)	16.000	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	15.667	a
T2 (Estiércol Equino)	14.833	a
T10 (Testigo)	14.833	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	14.667	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	14.167	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	14.000	a
T3 (Estiércol Caprino- 60 t ha ⁻¹)	13.667	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	13.333	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	12.500	a

DMS= 4.5001

Anexo 21A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	127.5	14.1666	3.597	2.456	3.88 **	0.0070 **
Bloques o repeticiones	2	4.2	2.1	6.013	3.555	0.57 NS	0.5730 NS
Error experimental	18	65.8	3.6555				
Total	29	197.5					

CV= 8.13

Anexo 22A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	26.667	a
T10 (Testigo)	25.667	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	25.333	a b
T5 (Fertilizante Químico)	25.000	a b
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	24.000	a b
T2 (Estiércol Equino)	23.333	a b
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	22.000	a b
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	21.667	a b
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	21.000	b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	20.330	b

DMS= 5.5972

Anexo 23A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	405.3666	45.0407	3.597	2.456	5.30 **	0.0013 **
Bloques o repeticiones	2	5.0666	2.5333	6.013	3.555	0.30 NS	0.7458 NS
Error experimental	18	152.9333	8.4962				
Total	29	563.3666					

CV= 9.47

Anexo 24A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T5 (Fertilizante Químico)	33.667	a
T10 (Testigo)	33.667	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	33.000	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	32.667	a
T2 (Estiércol Equino)	31.667	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	30.667	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.667	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	30.667	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.667	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	20.333	b

DMS= 8.5331

Anexo 25A. Análisis de varianza para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los de 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	103.4833	11.4981	2.830	2.096	1.96 NS	0.0678 NS
Bloques o repeticiones	5	4.8833	0.9766	3.454	2.422	0.17 NS	0.9737 NS
Error experimental	45	264.6166					
Total	59	372.9833					

CV= 37.40

Anexo 26A. Cuadro de medias para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los 22 de mayo 2021/23 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T10 (Testigo)	9.167	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.667	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.500	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.000	a
T2 (Estiércol Equino)	6.833	a
T5 (Fertilizante Químico)	5.667	a
T3 (Estiércol Caprino) (60 t ha ⁻¹)	5.500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	5.500	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.330	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	4.667	a

DMS= 4.6578

Anexo 27A. Análisis de varianza para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	170.8782	18.9864	3.149	2.250	2.48 *	0.0326 *
Bloques o repeticiones	3	30.9272	10.309	4.601	2.960	1.35 NS	0.2794 NS
Error experimental	27	206.3244	7.6416				
Total	39	408.1298					

CV= 27.06

Anexo 28A. Cuadro de medias para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.725	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	12.325	a
T10 (Testigo)	12.250	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.250	a
T5 (Fertilizante Químico)	10.250	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.000	a
T2 (Estiércol Equino)	9.750	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.333	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	7.750	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	6.500	a

DMS= 6.7235

Anexo 29A. Análisis de varianza para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	179.8045	19.9782	3.149	2.250	0.62 NS	0.7666 NS
Bloques o repeticiones	3	22.1985	7.3995	4.601	2.960	0.23 NS	0.8740 NS
Error experimental	27	864.9256	32.0342				
Total	39	1066.9287					

CV= 36.30

Anexo 30A. Cuadro de medias para la variable número de guías en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	18.665	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	18.500	a
T10 (Testigo)	17.250	a
T2 (Estiércol Equino)	16.250	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	16.475	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	14.750	a
T5 (Fertilizante Químico)	14.500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	13.250	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	13.000	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	12.750	a

DMS= 13.766

B). – Etapa reproductiva

Anexo 31A. Análisis de varianza para la variable número de flores macho en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022

Tratamientos	9	159.0871	17.6763	3.149	2.250	2.26 *	0.0487 *
Bloques o repeticiones	3	48.4172	16.139	4.601	2.960	2.07 NS	0.1281 NS
Error experimental	27	210.7741	7.8064				
Total	39	418.2783					

CV= 58.82

Anexo 32A. Cuadro de medias para la variable número de flores macho en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	8.325	a
T2 (Estiércol Equino)	6.500	a
T10 (Testigo)	6.250	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.000	a
T5 (Fertilizante Químico)	5.250	a
T4 (Compost -15 t ha ⁻¹)	4.750	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.445	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.725	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	1.750	a

DMS= 6.7956

Anexo 33A. Análisis de varianza para la variable número de flores macho en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	183.7276	20.4141	3.149	2.250	2.49 *	0.0323 *
Bloques o repeticiones	3	10.4098	3.4699	4.601	2.960	0.42 NS	0.738 NS
Error experimental	27	221.4868	8.2032				
Total	39	415.6243					

CV= 27.11

Anexo 34A. Cuadro de medias para la variable número de flores macho en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino (60 t ha-1) + Micorrizas)	15.000	a
T10 (Testigo)	12.750	a
T4 (Compost (15 t ha-1))	11.750	a
T 1 (Estiércol Bovino (60 t ha-1)	11.500	a
T2 (Estiércol equino)	11.250	a
T5 (Fertilizante Químico)	9.250	a
T9 (Compost (15 t ha-1) + Micorrizas)	8.000	a
T7 (Estiércol equino (60 t ha-1) + Micorrizas)	8.665	a
T6 (Estiércol Bovino (60 t ha-1) + Micorrizas)	8.250	a
T3 (Estiércol Caprino) (60 t ha-1)	8.200	a

DMS= 6.9262

Anexo 35A. Análisis de varianza para la variable número de flores hembra en el cultivo de sandía a los de 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	16.4502	1.8278	3.149	2.250	2.2 NS	0.0544 *
Bloques o repeticiones	3	1.5267	0.5089	4.601	2.960	0.61 NS	0.6120 NS
Error experimental	27	22.3907	0.8292				
Total	39	40.3677					

CV=75.41

Anexo 36A. Cuadro de medias para la variable número de flores hembra en el cultivo de sandía a los 29 de mayo 2021/30 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T10 (Testigo)	2.000	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.000	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	1.750	a
T5 (Fertilizante Químico)	1.500	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.325	a
T2 (Estiércol Equino)	1.250	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	1.000	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	1.000	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	0.250	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	0.000	a

DMS= 2.2149

Anexo 37A. Análisis de varianza para la variable número de flores hembra en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	22.8982	2.5442	3.149	2.250	1.14 NS	0.3688 NS
Bloques o repeticiones	3	0.474	0.1580	4.601	2.960	0.07 NS	0.9750 NS
Error experimental	27	60.1268	2.2269				
Total	39	83.4991					

CV= 51.00

38A. Cuadro de medias para la variable número de flores hembra en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.500	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	3.500	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	3.425	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	3.000	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.000	a
T10 (Testigo)	2.750	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.665	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.665	a
T2 (Estiércol Equino)	2.250	a
T5 (Fertilizante Químico)	1.500	a

DMS= 3.6296

c). - etapa productiva

Anexo 39A. Análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados en el cultivo de sandía a los de 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	15.0582	1.6731	3.149	2.250	1.28 NS	0.2937 NS
Bloques o repeticiones	3	4.2282	1.4094	4.601	2.960	1.08 NS	0.3759 NS
Error experimental	27	35.3726	1.31				
Total	39	54.659					

CV= 62.13

Anexo 40A. Cuadro de medias para la variable número de frutos cuajados en el cultivo de sandía a los 05 de junio 2021/37 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.2500	a
T2 (Estiércol Equino)	2.7500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	1.7500	a
T5 (Fertilizante Químico)	1.7500	a
T10 (Testigo)	1.7500	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.6650	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.5000	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	1.4259	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.3325	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	1.2500	a

DMS= 2.7839

d). - Rendimiento

Anexo 41A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por parcela experimental en el cultivo de sandía a los de 12 de julio 2021/74 ddt. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	37.525	4.1694	3.1494	2.2501	0.46 NS	0.8855 NS
Bloques o repeticiones	3	70.875	23.625	4.6009	2.9604	2.63 NS	0.0703 NS
Error experimental	27	242.375	8.9768				
Total	39	350.775					

CV= 59.03

Anexo 42A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por parcela experimental en el cultivo de sandía a los 12 de julio 2021/74 ddt. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.750	a
T2 (Estiércol Equino)	6.500	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.750	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.500	a
T5 (Fertilizante Químico)	4.750	a
T10 (Testigo)	4.750	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	4.750	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	4.250	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.000	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	3.750	a

DMS= 7.2873

Anexo 43A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por planta en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	0.7505	0.0833	5.3511	3.1789	0.77 NS	0.6482 NS
Bloques o repeticiones	1	0.1805	0.1805	10.5614	5.1174	1.67 NS	0.2282 NS
Error experimental	9	0.9745	0.1082				
Total	19	1.9055					

CV= 32.41

Anexo 44A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por planta en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.35	a
T2 (Estiércol Equino)	1.30	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.15	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.10	a
T5 (Fertilizante Químico)	0.95	a
T10 (Testigo)	0.95	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	0.95	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	0.85	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	0.80	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	0.75	a

DMS= 1.3352

Anexo 45A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por metro cuadrado en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

Tratamientos	9	12.0080	1.3342	5.3511	3.1789	0.77 NS	0.6482 NS
Bloques o repeticiones	1	2.8880	2.8880	10.5614	5.1174	1.67 NS	0.2288 NS
Error experimental	9	15.5920	1.7324				
Total	19	30.4880					

CV= 32.41

Anexo 46A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por metro cuadrado en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.400	a
T2 (Estiércol Equino)	5.200	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.600	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.400	a
T5 (Fertilizante Químico)	3.800	a
T10 (Testigo)	3.800	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	3.800	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	3.400	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.200	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	3.000	a

DMS= 5.3408

Anexo 47A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por hectárea en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	1302784616	144753846	5.3511	3.1789	0.77 NS	0.6482 NS
Bloques o repeticiones	1	313327946	313327946	10.5614	5.1174	1.67 NS	0.2288 NS
Error experimental	9	1691623739	187958192				
Total	19	3307736291					

CV= 32.41

Anexo 48A. Cuadro de medias para la variable número de frutos por hectárea en el cultivo de sandía.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T9 (Compost-15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	56246	a
T2 (Estiércol Equino)	54163	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	47914	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	45830	a
T5 (Fertilizante Químico)	39581	a
T10 (Testigo)	39581	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	39581	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	35414	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	33331	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	31248	a

DMS= 55630

Anexo 49A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por parcela experimental en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	1210.102	134.4558	3.1494	2.2501	0.63 NS	0.7636 NS
Bloques o repeticiones	3	3240.849	1080.283	4.6009	2.9604	5.04 **	0.0067 **
Error experimental	27	5786.704	214.3223				
Total	39	10237.65					

CV= 54.67

Anexo 50A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por parcela experimental en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	36.30	a
T2 (Estiércol Equino)	32.94	a
T10 (Testigo)	30.83	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.30	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	28.14	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	24.49	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	23.39	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	22.57	a
T5 (Fertilizante Químico)	19.70	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	19.12	a

DMS= 35.607

Anexo 51A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por planta en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	24.1891	2.6876	5.3511	3.1789	1.07 NS	0.4633 NS
Bloques o repeticiones	1	33.4292	33.4292	10.5614	5.1174	13.25 **	0.0054 **
Error experimental	9	22.7098	2.5233				
Total	19	80.3282					

CV= 29.66

Anexo 52A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por planta en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.259	a
T2 (Estiércol Equino)	6.588	a
T10 (Testigo)	6.161	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.061	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.629	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.897	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	4.677	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	4.514	a
T5 (Fertilizante Químico)	3.939	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	3.824	a

DMS= 6.4456

Anexo 53A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por metro cuadrado en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	387.0258	43.0028	5.3511	3.1789	1.07 NS	0.4633 NS
Bloques o repeticiones	1	534.8675	534.8675	10.5614	5.1174	13.25 **	0.0054 **
Error experimental	9	363.3581	40.3731				
Total	19	1285.2515					

CV= 29.66

Anexo 54A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por metro cuadrado en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	29.036	a
T2 (Estiércol Equino)	26.350	a
T10 (Testigo)	24.644	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	24.242	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	22.514	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.588	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	18.708	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	18.054	a
T5 (Fertilizante Químico)	15.756	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	15.294	a

DMS= 25.782

Anexo 55A. Análisis de varianza para la variable kilogramos por hectárea en el cultivo de sandía. UAAAN UL.

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	2624351122	291594569	5.3511	3.1789	1.07 NS	0.4633 NS
Bloques o repeticiones	1	3626838503	3626838503	10.5614	5.1174	13.25 **	0.0054 **
Error experimental	9	2463864939	273762771				
Total	19	8715054564					

CV= 29.66

Anexo 56A. Cuadro de medias para la variable kilogramos por hectárea en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	75610	a
T2 (Estiércol Equino)	68615	a
T10 (Testigo)	64173	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	63126	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	58626	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	51007	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	48716	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	47013	a
T5 (Fertilizante Químico)	41029	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	39826	a

DMS= 67137

e) . – Calidad de fruto

Anexo 57A. Análisis de varianza para la variable peso del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	26.6951	2.9661	3.149	2.250	2.26 *	0.0492 *
Bloques o repeticiones	3	70.4338	23.4779	4.601	2.960	17.88 **	0.0001 **
Error experimental	27	35.4465	1.3128				
Total	39	132.5754					

CV= 16.39

Anexo 58A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.6775	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.0575	a b
T10 (Testigo)	7.2000	a b
T2 (Estiércol Equino)	6.9675	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.9050	a b
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.7450	a b
T5 (Fertilizante Químico)	6.7275	a b
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	6.5975	a b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	6.4425	a b
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	5.5575	b

DMS= 2.7868

Anexo 59A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	218.456	24.2728	3.149	2.250	1.72 NS	0.1319 NS
Bloques o repeticiones	3	306.5416	102.1805	4.601	2.960	7.26 **	0.001 **
Error experimental	27	380.1406	14.0792				
Total	39	905.1383					

CV= 11.52

Anexo 60A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	36.875	a
T5 (Fertilizante Químico)	34.475	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	34.000	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	33.200	a
T10 (Testigo)	32.830	a
T2 (Estiércol Equino)	32.575	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	32.250	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	31.700	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	29.375	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	28.225	a

DMS= 9.1263

Anexo 61A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	17.3475	1.9275	3.149	2.250	3.31 **	0.0076 **
Bloques o repeticiones	3	41.6226	13.8742	4.601	2.960	23.8 **	0.0001 **
Error experimental	27	15.7366	0.5828				
Total	39	74.7069					

CV= 3.82

Anexo 62A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	21.10	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	20.63	a b
T10 (Testigo)	20.58	a b
T2 (Estiércol Equino)	20.33	a b
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.99	a b
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.70	a b
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	19.48	a b
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	19.43	a b
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	19.35	a b
T5 (Fertilizante Químico)	18.90	b

DMS= 1.8569

Anexo 63A. Análisis de varianza para la variable firmeza del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	19.4232	2.1581	3.149	2.250	0.96 NS	0.4893 NS
Bloques o repeticiones	3	12.5884	4.1961	4.601	2.960	1.88 NS	0.1575 NS
Error experimental	27	60.4018	2.2371				
Total	39	92.4135					

CV= 19.95

Anexo 64A. Cuadro de medias para la variable firmeza del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	9.108	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.953	a
T5 (Fertilizante Químico)	7.940	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	7.600	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.555	a
T10 (Testigo)	7.455	a
T2 (Estiércol Equino)	7.008	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	6.913	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.743	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.665	a

DMS= 3.6379

Anexo 65A. Análisis de varianza para la variable contenido de sólidos solubles del fruto en el cultivo de sandía. UAAAN UL. 2022

FV	GL	SC	CM	F tablas		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	9	4.3222	0.4802	3.149	2.250	0.36 NS	0.9432 NS
Bloques o repeticiones	3	8.7227	2.9075	4.601	2.960	2.19 NS	0.1120 NS
Error experimental	27	35.8047	1.3261				
Total	39	48.8497					

CV= 14.04

Anexo 66A. Cuadro de medias para la variable contenido de sólidos solubles en el cultivo de sandía. UAAAN UL.2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia estadística
T10 (Testigo)	8.9500	a
T3 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹)	8.4750	a
T8 (Estiércol Caprino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.3500	a
T7 (Estiércol Equino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.3000	a
T6 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.1750	a
T9 (Compost -15 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.0750	a
T4 (Compost 15 t ha ⁻¹)	8.0250	a
T2 (Estiércol Equino)	7.9500	a
T1 (Estiércol Bovino -60 t ha ⁻¹)	7.9500	a
T5 (Fertilizante Químico)	7.7000	a

DMS= 2.8009