

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS



**“Un sistema de acolchado en el rendimiento de un híbrido de melón
(*Cucumis melo* L.), utilizando abonos orgánicos asociados con micorrizas
comerciales y una fertilización química en campo”**

POR
ELEAZAR CRUZ CRUZ

TESIS
PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA

ENERO 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

"Un sistema de acolchado en el rendimiento de un híbrido de melón
(*Cucumis melo* L.), utilizando abonos orgánicos asociados con micorrizas
comerciales y una fertilización química en campo".

POR
ELEAZAR CRUZ CRUZ

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

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL

DR. MARIO GARCÍA CARRILLO

VOCAL

DR. EDUARDO ARÓN FLORES
HERNÁNDEZ

VOCAL SUPLENTE

DR. ISAÍAS DE LA CRUZ ÁLVAREZ

COORDINADOR INTERINO DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS
ENERO 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**"Un sistema de acolchado en el rendimiento de un híbrido de melón
(*Cucumis melo* L.), utilizando abonos orgánicos asociados con micorrizas
comerciales y una fertilización química en campo".**

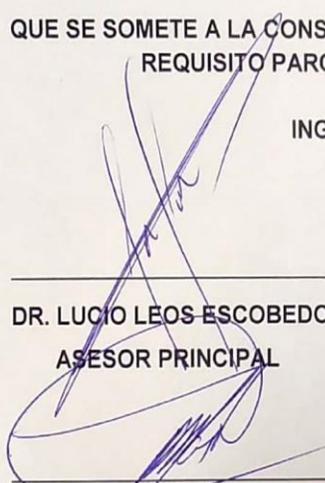
**POR
ELEAZAR CRUZ CRUZ**

TESIS

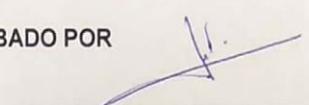
**QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

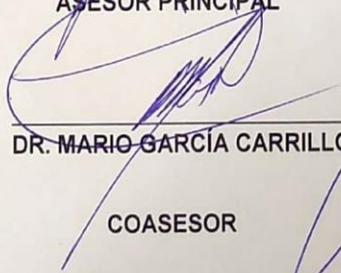
APROBADO POR



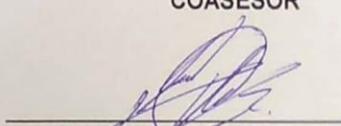
DR. LUCIO LEOS-ESCOBEDO
ASESOR PRINCIPAL



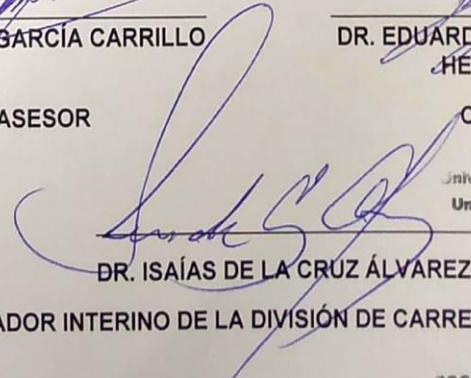
ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA
COASESOR



DR. MARIO GARCÍA CARRILLO
COASESOR



**DR. EDUARDO ARÓN FLORES
HERNÁNDEZ**
COASESOR



DR. ISAÍAS DE LA CRUZ ÁLVAREZ

COORDINADOR INTERINO DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro



**COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS
TORREÓN, COAHUILA
ENERO 2022**

AGRADECIMIENTOS

A Dios mi Señor, porque me bendijo con toda bendición espiritual en los lugares celestes en Cristo, habiéndome predestinado conforme al propósito del que hace todas las cosas, según el designio de su voluntad. Porque me has oído, y me fuiste por salvación, de conocer el amor de Cristo, que excede a todo conocimiento.

A mis padres, por siempre velar por mi vida, darme la oportunidad y palabras sabias para levantar mis ánimos y perseguir mi sueño. Por enseñarme el camino que lleva la justicia y verdad sobre las cosas, lo más importante aceptarme como tu hijo tal como soy o entenderme.

A mi hermano Juan Edgar Cruz Cruz, por todo el apoyo, confianza que me dio desde que empecé a luchar por mi sueño y sin esperar nada a cambio.

A mi abuela, por su apoyo cuando estaba solo en mis problemas, formar parte de mi vida y darme tu amor.

Al Doctor Lucio Leos Escobedo, por permitirme ser su alumno, hacer este trabajo de investigación y por todas las enseñanzas, correcciones y transmitirme sus conocimientos sin pensarlos dos veces, todo para ser un mejor futurista de bien.

Al Doctor Salvador Godoy Ávila, por apoyarme a llegar al lugar donde soy para llevar a cabo mi trabajo de investigación y ser uno de mis maestros que me formaron mi carácter profesional.

DEDICATORIAS

A Dios, dedico esta parte de mi vida para que seas exaltado, glorificado, para que escuche y sepa el hombre que eres el Dios vivo, porque ciertamente, le diste sentido a mi vida, un propósito y enseñarme lo maravilloso que es la vida.

A mis padres, les dedico esta tesis, son parte de mi vida y porque siempre serán mis mejores maestros, por dar todo de ustedes para yo pueda tener una mejor vida.

A mi hermano menor, te dedico esta tesis, eres mi hermanito al quien más quiero, porque juntos superamos dificultades en esta vida y seguiremos superándonos en mientras que Dios nos permita y nos bendiga siempre.

A mi hermana, te dedico esta tesis, porque siempre me cuidaste, me diste tu cariño y me sostuviste en tus brazos, cuando yo era un bebe y he aquí te presentó este logro.

ÍNDICE DE CONTENIDIO

| | |
|---|------|
| AGRADECIMIENTOS | i |
| DEDICATORIAS | ii |
| ÍNDICE DE CONTENIDIO..... | iii |
| ÍNDICE DE CUADROS | viii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | ix |
| ÍNDICE DE ANEXOS | x |
| RESUMEN | xii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.2. Objetivo..... | 2 |
| 1.3. Hipótesis | 2 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 3 |
| 2.1. Generalidades del cultivo..... | 3 |
| 2.2. Importancia económica..... | 4 |
| 2.2.1. Importancia mundial | 4 |
| 2.2.2. Importancia nacional | 5 |
| 2.2.3. Importancia regional..... | 6 |
| 2.3. Clasificación taxonómica | 7 |
| 2.4. Descripción botánica..... | 7 |
| 2.5. Requerimientos climáticos | 10 |
| 2.5.1. Temperaturas | 10 |
| 2.5.2. Humedad relativa..... | 11 |
| 2.5.3. Radiación solar | 12 |
| 2.6. Evaporación, Transpiración y Evapotranspiración..... | 13 |
| 2.7. Requerimientos de suelos | 14 |
| 2.7.1. Textura | 14 |
| 2.7.2. Densidad aparente | 14 |
| 2.7.3. Conductividad eléctrica del suelo..... | 15 |
| 2.7.4. Contenido de materia orgánica | 16 |
| 2.8. Requerimientos de agua..... | 17 |
| 2.8.1. Calidad del agua | 18 |
| 2.8.2. Tipo de agua | 19 |
| 2.9. Nutrición del cultivo..... | 19 |

| | |
|---|----|
| 2.9.1. Los elementos necesarios para el cultivo..... | 19 |
| 2.10. Fertilización química requerida por el cultivo | 20 |
| 2.11. Abonos orgánicos | 20 |
| 2.11.1. Estiércoles..... | 21 |
| 2.11.1.4. Compost..... | 23 |
| 2.12. Micorrizas | 24 |
| 2.12.1. Tipos de micorrizas | 24 |
| 2.13. Principales plagas del cultivo..... | 25 |
| 2.14. Principales enfermedades | 27 |
| 2.15. Polinización..... | 28 |
| 2.15.1. Viento | 29 |
| 2.15.2. Por insectos | 29 |
| 2.16. Etapas fenológicas | 30 |
| 2.17. Fases fenológicas del melón. | 31 |
| 2.18. Cosechas..... | 32 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 33 |
| 3.1. Localización del área de estudio..... | 33 |
| 3.2. Localización del sitio de estudio | 33 |
| 3.3. Localización del sitio experimental. | 34 |
| 3.4. Manejo del cultivo. | 35 |
| 3.4.1. Preparación del terreno..... | 35 |
| 3.5. Tratamientos de estudio | 36 |
| 3.6. Diseño experimental | 37 |
| 3.7. Modelo estadístico (Bloques completos al azar)..... | 37 |
| 3.8. Distribución de los tratamientos de estudio en el campo experimental. | 38 |
| 3.9. Instalación del sistema de riego y acolchado..... | 38 |
| 3.10. Tipo de sustrato utilizado para la germinación de plántulas | 39 |
| 3.11. Material vegetativo sexual | 39 |
| 3.12. Preparación de charolas germinadoras | 40 |
| 3.13. Siembra | 40 |
| 3.14. Trasplante..... | 40 |
| 3.15. Colocación de charolas en el invernadero. | 40 |
| 3.16. Aplicación de los abonos orgánicos..... | 40 |

| | |
|--|----|
| 3.17. Aplicación de los fertilizantes inorgánicos..... | 41 |
| 3.18. Aplicación de Micorrizas | 41 |
| 3.19. Riegos después del trasplante..... | 42 |
| 3.20. Monitoreo del cultivo | 42 |
| 3.21. Control de plagas..... | 43 |
| 3.22. Cosecha..... | 43 |
| 3.23. Variables evaluadas..... | 43 |
| 3.24. Etapa vegetativa | 43 |
| 3.24.1. Longitud de guía principal. | 44 |
| 3.24.2. Diámetro del tallo | 44 |
| 3.24.3. Número de hojas | 44 |
| 3.24.4. Número de guías secundarias | 44 |
| 3.25. Etapa reproductiva..... | 44 |
| 3.25.1. Numero de flores masculinas y femeninas..... | 44 |
| 3.25.2. Número de frutos cuajados | 45 |
| 3.26. Etapa productiva..... | 45 |
| 3.26.1. Numero de frutos | 45 |
| 3.26.2. Peso de frutos | 45 |
| 3.27. Calidad del fruto..... | 45 |
| 3.27.1. Peso de frutos | 46 |
| 3.27.2. Diámetro polar..... | 46 |
| 3.27.3. Diámetro ecuatorial | 46 |
| 3.27.4. Firmeza del fruto | 46 |
| 3.27.5. Contenido de solidos solubles (°Brix)..... | 46 |
| 3.28. Análisis estadístico | 47 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES..... | 48 |
| 4.1. Etapa vegetativa | 48 |
| 4.1.1. Longitud de guía principal (12 ddt)..... | 48 |
| 4.1.2. Longitud de guía principal (19 ddt)..... | 48 |
| 4.1.3. Longitud de guía principal (26 ddt)..... | 48 |
| 4.1.4. Longitud de guía principal (33 ddt)..... | 49 |
| 4.1.5. Longitud de guía principal (40 ddt)..... | 49 |
| 4.1.6. Longitud de guía principal (47 ddt)..... | 50 |

| | |
|--|----|
| 4.1.7. Longitud de guía principal (54 ddt) | 50 |
| 4.1.8. Diámetro del tallo (12 ddt) | 51 |
| 4.1.9. Diámetro del tallo (19 ddt) | 52 |
| 4.1.10. Diámetro del tallo (26 ddt) | 52 |
| 4.1.11. Diámetro del tallo (33 ddt) | 52 |
| 4.1.12. Diámetro del tallo (40 ddt) | 53 |
| 4.1.13. Número de hojas (12 ddt)..... | 54 |
| 4.1.14. Número de hojas (19 ddt)..... | 54 |
| 4.1.15. Número de hojas (26 ddt)..... | 55 |
| 4.1.16. Número de guías secundarias (12 ddt) | 56 |
| 4.1.17. Número de guías secundarias (19 ddt) | 56 |
| 4.1.18. Número de guías secundarias (26 ddt) | 57 |
| 4.2. Etapa reproductiva..... | 58 |
| 4.2.1. Número de flores masculinas (19 ddt)..... | 58 |
| 4.2.2. Número de flores masculinas (26 ddt)..... | 58 |
| 4.2.3. Número de flores femeninas (19 ddt) | 59 |
| 4.2.4. Número de flores femeninas (26 ddt) | 60 |
| 4.2.5. Número de frutos cuajados (26 ddt) | 61 |
| 4.2.6. Número de frutos cuajados (33 ddt) | 61 |
| 4.2.7. Número de frutos cuajados (40 ddt) | 62 |
| 4.2.8. Número de frutos cuajados (47 ddt) | 62 |
| 4.2.9. Número de frutos cuajados (54 ddt) | 62 |
| 4.3. Etapa productiva | 63 |
| 4.3.1. Número de frutos por 24 plantas en 7.0 m ² | 63 |
| 4.3.2. Número de frutos por planta..... | 64 |
| 4.3.3. Número de frutos por m ² | 65 |
| 4.3.4. Número de frutos por ha | 66 |
| 4.4. Rendimiento..... | 67 |
| 4.4.1. Peso de frutos en kilogramos por 7.0 m ² | 67 |
| 4.4.2. Peso de frutos en kilogramos por m ² | 68 |
| 4.4.3. Peso de frutos en toneladas por ha..... | 69 |
| 4.5. Calidad del fruto..... | 70 |
| 4.5.1. Peso de frutos kg por 7.0 m ² | 70 |

| | |
|---|----|
| 4.5.2. Diámetro polar..... | 71 |
| 4.5.3. Diámetro ecuatorial | 72 |
| 4.5.4. Firmeza del fruto en kg cm^{-2} | 73 |
| 4.5.5. Contenido de sólidos solubles ($^{\circ}\text{Brix}$)..... | 74 |
| V. CONCLUSIÓN..... | 76 |
| VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 77 |
| VII. ANEXOS..... | 85 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 2.1. La determinación de la Conductividad Eléctrica de una solución de suelo (Andrades y Martínez, 2014). | 16 |
| Cuadro 2.2. Niveles de materia orgánica (%) según el tipo de textura del suelo, para suelos con cultivos en regadío (Andrades y Martínez, 2014)..... | 17 |
| Cuadro 2.3. Dosis orientativa de riegos en el cultivo de melón (Cajamar, 2021). 18 | |
| Cuadro 2.4. Etapas fenológicas del <i>Cucumis melo</i> L. (Chew <i>et al.</i> , 2010)..... | 31 |
| Cuadro 2.5. Etapa de siembra y cosecha de melón de los productores de la Comarca Lagunera de Coahuila (Espinoza <i>et al.</i> 2019)..... | 32 |
| Cuadro 3.1. Descripción de los tratamientos de estudio. UAAAN-UL, 2021. | 36 |
| Cuadro 3.2. La aplicación de los fertilizantes orgánicos del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.), UAAAN-UL, 2021. | 41 |
| Cuadro 3.3. Fertilización química del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.), UAAAN-UL, 2021..... | 41 |
| Cuadro 3.4. Láminas de riego durante el ciclo primavera del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) según los días después del trasplante | 42 |
| Cuadro 4.1. Valores de medias para la variable longitud de guía principal del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 51 |
| Cuadro 4.2. Valores de medias para la variable diámetro del tallo del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 54 |
| Cuadro 4.3. Valores de medias para la variable de número de hojas del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 56 |
| Cuadro 4.4. Valores de medias para la variable Número de guías secundarias del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 57 |
| Cuadro 4.5. Valores de medias para la variable número de flores masculinas del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 59 |
| Cuadro 4.6. Valores de medias para la variable número de flores femeninas del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 60 |
| Cuadro 4.7. Valores de medias para la variable número de flores cuajados del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 63 |
| Cuadro 4.8. Valores de medias para la variable peso de frutos del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 71 |
| Cuadro 4.9. Valores de medias para la variable diámetro polar del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 72 |
| Cuadro 4.10. Valores de medias para la variable diámetro ecuatorial del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 73 |
| Cuadro 4.11. Valores de medias para la variable firmeza de fruto del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 74 |
| Cuadro 4.12. Valores de medias para la variable sólidos solubles del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 75 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 3.1. Mapa de ubicación geográfica de Coahuila, México, 2021. | 33 |
| Figura 3.2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, en el municipio de Torreón. UAAAN-UL, 2021..... | 34 |
| Figura 3.3. Localización del sito experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAN-UL, 2021 | 35 |
| Figura 3.4. Diseño experimental en el campo con veinte parcelas (Bloques completos al azar). | 38 |
| Figura 4.1. Valores de medias para la variable número de frutos por 24 plantas en 7.0 m ² del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 64 |
| Figura 4.2. Valores de medias para la variable número de frutos por planta del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 65 |
| Figura 4.3. Valores de medias para la variable número de frutos por m ² del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021 | 66 |
| Figura 4.4. Valores de medias para la variable número de frutos por hectárea del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 67 |
| Figura 4.5. Valores de medias para la variable peso en kilogramos por 7.0 m ² de frutos del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 68 |
| Figura 4.6. Valores de medias para la variable peso en kilogramos por m ² de frutos del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 69 |
| Figura 4.7. Valores de medias para la variable peso en toneladas por hectárea de frutos del cultivo de melón (<i>Cucumis melo</i> L.) en la UAAAN-UL, 2021..... | 70 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1A. Análisis de varianza (ANVA) para la variable longitud de guía principal a los 12 ddt. UAAAN-UL 2021..... | 85 |
| Anexo 3A. Análisis de varianza (ANVA) para la longitud de guía principal a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021. | 85 |
| Anexo 5A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021.2 | 85 |
| Anexo 7A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 33 ddt. UAAAN-UL 2021. | 86 |
| Anexo 9A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 40 ddt. UAAAN-UL 2021. | 86 |
| Anexo 11A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 47 ddt. UAAAN-UL 2021. | 86 |
| Anexo 13A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 54 ddt. UAAAN-UL 2021. | 87 |
| Anexo 15A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable diámetro del tallo a los 12 ddt. UAAAN-UL 2021. | 87 |
| Anexo 17A. Análisis de varianza (ANVA) para diámetro del tallo a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021. | 87 |
| Anexo 19A. Análisis de varianza (ANVA) para diámetro del tallo a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021. | 88 |
| Anexo 21A. Análisis de varianza (ANVA) para diámetro del tallo a los 33 ddt. UAAAN-UL 2021. | 88 |
| Anexo 23A. Análisis de varianza (ANVA) para diámetro del tallo a los 40 ddt. UAAAN-UL 2021. | 88 |
| Anexo 25A. Análisis de varianza (ANVA) para número de hojas a los 12 ddt. UAAAN-UL 2021. | 89 |
| Anexo 27A. Análisis de varianza (ANVA) para número de hojas a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021. | 89 |
| Anexo 29A. Análisis de varianza (ANVA) para número de hojas a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021. | 89 |
| Anexo 31A. Análisis de varianza (ANVA) para número de guías secundarias a los 12 ddt. UAAAN-UL 2021. | 90 |
| Anexo 33A. Análisis de varianza (ANVA) para número de guía secundaria a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021. | 90 |
| Anexo 35A. Análisis de varianza (ANVA) para número de guías secundarias a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021. | 90 |
| Anexo 37A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de flores masculinas a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021..... | 91 |
| Anexo 39A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número flores masculinas a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021..... | 91 |
| Anexo 41A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de flores femeninas a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021. | 91 |
| Anexo 43A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número flores femeninas a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021. | 92 |

| | |
|---|----|
| Anexo 45A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número frutos cuajado a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021..... | 92 |
| Anexo 47A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de frutos cuajado a los 33 ddt. UAAAN-UL 2021. | 92 |
| Anexo 49 cuajado a los 40 ddt. UAAAN-UL 2021. | 93 |
| Anexo 51A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de frutos cuajado a los 47 ddt. UAAAN-UL 2021. | 93 |
| Anexo 53A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de frutos cuajado a los 54 ddt. UAAAN-UL 2021. | 93 |
| Anexo 55A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de frutos del cultivo de melón (<i>Cucumis meló</i> L.) UAAAN-UL 2021. | 94 |
| Anexo 57A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable peso del frutos en la cosecha del cultivo de melón (<i>Cucumis meló</i> L.) UAAAN-UL 2021. | 94 |
| Anexo 59A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable peso de fruto en la calidad del cultivo de melón (<i>Cucumis meló</i> L.) UAAAN-UL 2021. | 94 |
| Anexo 61A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable diámetro polar UAAAN-UL 2021..... | 95 |
| Anexo 63A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable diámetro ecuatorial UAAAN-UL 2021. | 95 |
| Anexo 65A. Análisis de varianza (ANVA) para la variable firmeza UAAAN-UL 2021. | 95 |
| Anexo 67A. Análisis de varianza (ANVA) para la variable grados sólidos solubles (°Brix) UAAAN-UL 2021. | 96 |

RESUMEN

El melón (*Cucumis melo* L.), es un cultivo bien aceptado por los consumidores nacionales e internacionales por ser un fruto que se produce en zonas secas, como la de la región lagunera. Este trabajo de investigación se realizó en una parcela de 234 m² en un terreno agrícola en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, a unos metros del departamento de CIRCA (Centro de Información de Reproducción Caprina). La siembra se realizó el día 13 de abril del 2021, en una charola de unicel de 200 cavidades, se utilizó Peat moss (sustrato). El trasplante se realizó el 03 de mayo del 2021. El diseño experimental utilizado fue Bloques Completos al Azar, con diez tratamientos de estudio, seis repeticiones en cada tratamiento y dos bloques, generando 60 unidades experimentales. Se evaluaron cuatro abonos orgánicos (Estiércol bovino, Estiércol equino, Estiércol caprino todos ellos con 60 t ha⁻¹ y Compost con 15 t ha⁻¹) asociados con Micorrizas, además de una fertilización inorgánica (170 N - 85 P - 190 K - 62 Ca - 50 Mg - 46.23 S) y un testigo. Las variables evaluadas en la etapa vegetativa fueron longitud de guía principal, diámetro del tallo, número de hojas y número de guías secundarias, en la etapa reproductiva fue número de flores masculinas, número de flores femeninas y número de frutos cuajados, en la etapa productiva fue número de frutos por planta en número de frutos totales por tratamiento. En el rendimiento fue peso de frutos por metro cuadrado, kilogramos y toneladas por hectárea. En la calidad de fruto, el peso de fruto, el diámetro polar, el diámetro ecuatorial, el contenido de sólidos solubles y la firmeza. En los resultados se encontró que en la etapa vegetativa, en evaluaciones realizadas a los 12, 19, 26, 33, 40, 47 y 54 ddt, que sobresalió el Tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t h⁻¹ sin Micorrizas) como uno de los mejores. En la etapa reproductiva a los 19, 26, 33, 40, 47 y 54 ddt, el Tratamiento 6 (Estiércol bovino-60 t h⁻¹ + Micorrizas). En la cosecha, el Tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t h⁻¹ sin Micorrizas), mejor en el número de frutos por planta, el peso de frutos y el rendimiento. En la calidad de fruto, nuevamente el Tratamiento 6 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), mejor en el peso de frutos.

Palabras clave: Melón, estiércoles, etapa vegetativa, rendimiento, °Brix.

I. INTRODUCCIÓN

el cultivo de melón *Cucumis melo* L. es una planta herbácea rastrera o trepador, perteneciente al grupo de las cucurbitáceas determinada por su forma de producción como hortaliza pero por su consumo es considerada como fruta, con un aporte en antioxidante, protegiendo al consumidor de enfermedades crónicas como cáncer, cardiovasculares, es un laxante suave, elimina toxinas y ayuda a neutralizar la acidez estomacal y retrasan el envejecimiento ya que en cada 100 gramos, noventa por ciento es agua y rica en vitamina C, E y en minerales como potasio, Fósforo, Magnesio, Calcio, Hierro y Sodio (SIAP, 2018).

Durante el desarrollo óptimo de los cultivos demanda una elevada aplicación de fertilizante, ya que constituyen un elemento básico imprescindible para aumentar los rendimientos y el desarrollo (Gonzales *et al.*, 2018).

Para mejor rendimiento del cultivo de melón se aplica una fertilización química adecuada, ya que la aplicación incorrecta de cualquier fertilización provoca una baja disponibilidad de macro-nutrientes y micro-elementos en el suelo (Muñoz, 2015). La aplicación del biofertilizante micorrízicos propicia una mayor absorción de nitrógeno y fósforo foliar en los diferentes sustratos (Ricárdez *et al.*, 2020).

El uso de biofertilizantes micorrízicos es en una alternativa, por el efecto benéfico relacionado con mayor supervivencia de plantas, debido al incremento en el crecimiento de raíces y mejor nutrición en estados tempranos de desarrollo, lo que al productor se convierte en mayor competitividad y sostenibilidad, con reducciones de costos de producción y mejor en los ingresos (Ramírez *et al.*, 2020).

El reciclaje de la excreta ganadera para la nutrición de los cultivos, como el estiércol bovino contiene nutrientes esenciales que puede contribuir a la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios (Galindo *et al.*, 2014).

El acolchado de suelo es una técnica que consiste el uso de materiales que cubren el suelo, para proteger al cultivo y al suelo de los agentes atmosféricos. Las películas de polietileno, es el material más utilizado en acolchado de suelos a nivel mundial, por sus múltiples beneficios y esto depende del tipo de color, composición de película de polietileno utilizada (Hernán, 2012).

1.2. Objetivo

- Evaluar la respuesta de abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización química en la producción del cultivo de melón bajo condiciones de acolchado.
- Evaluar la alta densidad de plantas en el cultivo de melón utilizando abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización química durante el ciclo primavera.

1.3. Hipótesis

- Ho: Los abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización química tendrán respuesta en la producción de melón con una alta densidad de plantas bajo un sistema de acolchado en campo.
- Ha: Los abonos orgánicos asociados con micorrizas comerciales y una fertilización química no tendrán respuesta en la producción de melón con una alta densidad de plantas bajo un sistema de acolchado en campo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del cultivo

El melón es un cultivo bien aceptado por los consumidores nacionales por ser un fruto que se produce en zonas seca, como en la región Lagunera es el mayor productor de Coahuila. En los municipios entre Matamoros, San Pedro de las Colonias y Viesca cuenta con más de mil 800 productores, tienen un nivel importante de especialización en cuanto a producción de este fruto, lo que ha permitido alcanzar un nivel importante de rendimiento reflejado en la calidad e inocuidad de los frutos. Estados como Chihuahua, Durango y Sonora, también se entran entre los productores más importante a lo largo de la República (SARGAPA, 2017).

En los últimos años la superficie de siembra de melón en nuestro país ha ido aumentando paulatinamente con fines de exportación a mercados de los Estados Unidos y Europa, quienes los consumen en fresco, jaleas, jugos, y otros productos industriales. Es una fruta bien apetecida a nivel nacional e internacional con buenos precios y que generan fuentes de empleo e ingreso. El 90% de la composición de esta fruta es agua, y la escasas caloría que aporta se debe a su contenido moderado de azúcares, la cantidad de beta-caroteno, de acción antioxidante, depende de la intensidad del pigmento anaranjado en la pulpa. Esta fruta es grande, de forma redonda, es fácil manejar y tiene un rico gusto azucarado (Tercero, 2018).

Los cultivares de melón se agrupa en dos tipos según a las características de la manera de cosecharla. El tipo fácil abscisión o “slip type”, es la que se separa del melón con poca presión cuando esta lista para ser cosechado. La cosecha a

estado media abscisión “half slip”, se presiona un poco más fuerte para lograr la separación (Casseres, 1980).

Generalmente el cultivo de melón se establece como siembra directa en la que la planta va madurar o sembrar la semilla en un semillero para obtener un trasplante en estructuras adaptadas para el caso. Generalmente se considera dos tipos de melón respecto a características fisiológica; el reticulado, la que tiene rugosidad en la cáscara en forma de red, costillas y suturas poco profundo, pulpa de textura floja y se conserva por corto tiempo en almacenamiento. La de cascara lisa o rugosa, es la que tiene una textura de pulpa firme y se mantiene más tiempo en almacenamiento (Edmond, 1981).

2.2. Importancia económica

2.2.1. Importancia mundial

La demanda a nivel mundial del melón está en aumento, así como su producción a nivel mundial. La producción mundial de melón es los 30,000 millones de kilos, concretamente 29,626.33 millones, sobre una superficie de 1,189,565 hectáreas y un rendimiento medio de 2.49 kilos por metro cuadrado. De los diez países que más melón producen en todo el mundo, China, Marruecos y España, obtienen un mejor rendimiento por metro cuadrado. China produce el 49.8 por ciento del total mundial con 14,752.9 millones de kilos, seguida por Turquía con 1,707.3 (5.76%) e Irán con 1,476.8 millones de kilos (4.98%). España ocupa el octavo lugar con 750.15 millones de kilos (2.53%) y Marruecos el noveno lugar con una producción de 736.55 millones de kilos, el 2.49 % del total mundial (Hortoinfo, 2017).

FAO, (2018), menciona que China fue el principal productores de melón en el mundo produciendo un total de 112 millones de toneladas, con un método de siembra mejorada.

Hortoinfo (2020), según su informe España es el mayor exportador mundial de melón con el 20.31% del total ha sido de 0.74 euros por kilo, mientras que Marruecos lo que exportó lo vendió a un precio medio de 0.90 €/kg y Francia superó a ambos países con un precio medio de 1.47 €/kg. El volumen total del melón exportado en el mundo fue de 2.136'27 millones de kilos por 140144 millones de euros. En el cuarto lugar aparece Italia con un precio medio de 0.97 euros por kilo, Países Bajos ocupa la quinta posición con 0.96 euros por kilo, Marruecos la sexta con 0.90, España la séptima con 0.74, Honduras el octavo lugar con 0.65 euros por kilo, Turquía el noveno con 0.63 euros/kilo y EE. UU., la décima posición con un precio medio de 0'63 euros por kilo.

2.2.2. Importancia nacional

En México se produce en ambos ciclos agrícolas. Según Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), reporta una cifra de producción nacional fue de 612,939.93 toneladas a una superficie de 19,190.98 ha del año agrícola IO + PV, con un valor de la producción \$3,061,882.16, mientras que en el periodo primavera-verano la producción fue 280,647.72 toneladas, esta producción se obtuvo en cuatro entidades del país: Coahuila 149,796.62 ton, Sonora 56,726.25 ton, Durango 51,132.35 ton, Chihuahua 22,992.50 ton, es decir, que destacaron los estados de Sonora, Chihuahua, Guerrero y Zacatecas, los cuales aportaron en conjuntó más de tres cuartas partes del total de producción de melón (SIAP, 2020).

Espinoza *et al.*, (2019), menciona que la Comarca Lagunera, presenta con una participación del 25 % de la producción nacional, es la región melonera más importante del país.

2.2.3. Importancia regional

El melón es un cultivo de gran importancia económica y social en México, debido a la superficie sembrada, altos volúmenes de producción, fuente de empleo e ingreso para los productores, hasta generación de divisas para el país. La superficie cultivada con melón en México asciende a 1,886.50 hectáreas anuales, con una producción de 543,651 toneladas. El contexto socioeconómico en la región Comarca Lagunera que rodea a esta actividad, así como las tecnologías de producción, han cambiado significativamente, al igual en la comercialización, se observa que los consumidores urbanos, en los países, han modificado sus hábitos de consumo; exigen productos de mayor calidad y de disponibilidad, preferentemente, durante todo el año (Espinoza *et al.*, 2019).

El melón es una fruta tropical más conocida y demandada por los países desarrollados. En los últimos años se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos procesados frescos. Entre los melones que tienen una mayor comercialización a nivel mundial se encuentran los tipos Cantaloupe (Calameño) que son reticulados, con una cubierta tipo corcho o cáscara en forma de red y Honeydew (Tuna) con cáscara lisa. También son importantes los melones Amarillo, Galia, Charentais y Piel de Sapo (Abarca, 2017).

En México según la información de SIAP, 2020, reporta que el estado de Coahuila es la región productora de melón más importante del país, reporta una

cifra de producción fue de 149,796.62 toneladas en el ciclo primavera-verano está producción obtenido entre trece municipios, los cuales están los municipios que más producción obtuvo; Viesca de 62,530.30 ton, Matamoros de 41,805.00 ton, Parras de 29,106.00 ton y San Pedro de las Colonias 11,376.60 ton, éstas son los municipios con más producción y hectáreas sembradas.

2.3. Clasificación taxonómica

- Reino: Vegetal
 - División: Spermatophyta
 - Subdivisión: Pteropsida
 - Familia: Cucurbitáceas
 - Subfamilia: Cucurbitae
 - Clase: Angiospermas
 - Subclase: Dicotiledonea
 - Orden: Campanulales
 - Género: *Cucumis*
 - Especie: melo
 - Nombre común: Melón

(Valdez, 1990).

2.4. Descripción botánica

El melón es de la familia de las Cucurbitácea, una planta Herbácea, de porte rastrero ; de sistema radicular abundante y ramificado, de rápido desarrollo; Tallo principal cubierta de formaciones pilosas y presentan nudos en las que se desarrollan hojas, zarcillas y flores, nuevos brotes de las axilas de las hojas; sus

hojas de limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3 a 7 lóbulos con márgenes dentados, hojas vellosos por el envés; su flor de color amarillo pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas; el fruto de forma variable (esférica, elíptica, aovada, etc.); la corteza de color verde amarilla o blanco, puede ser lisa, reticulada o estriada; la pulpa puede ser blanca, amarilla o naranja y la placenta contiene las semillas y es acuosa (Zamora y Loredó, 2020).

Valdez (1990), menciona que el melón es originario de Asia, principalmente de Irán e India. Mientras tanto ya se cultivaba en Islandia, en América Central y en Estados Unidos. En las últimas décadas el cultivo de melón pasó a ser un cultivo estacional y a ser uno más de las especies importantes entre los cultivos hortícolas.

El sistema radical de la planta de melón, presenta una raíz principal, pivotante, alcanzando una longitud de 120 a 150 cm. En promedio se encuentra entre los 30 a 50 cm, simultáneamente se generan raíces adventicias. Por otra parte el sistema radical puede ser modificado su masa potencialmente aplicando un mejor método de trabajo cultural, especialmente por el método de riego (Abarca, 2017).

Los tallos del melón son de color verde, flexible y ramificado, de sección pentagonal, cuadrangular o cilíndrica en plantas jóvenes, blandas y recubiertas de débiles formaciones pilosas, presentan nudos en los que se desarrollan hojas, zarcillos y flores brotando nuevos tallos de las axilas de las hojas. Es una planta rastrera pero también trepadora y con zarcillos caulinareos que se aprovecha en algunas variedades para el cultivo entutorado. En el tallo principal se insertan las hojas de cuyas axilas brotarán las ramificaciones secundarias y de estas surgen

otras ramificaciones terciarias donde nacerán las flores femeninas, principalmente, portadoras de los frutos. El tallo puede alcanzar hasta los 2.5 metros (Reche, 2021).

La hoja de la planta de melón tiene una forma de limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3-7 lóbulos con márgenes dentados. Las hojas son vellosas por el envés (InfoAgro, 2017).

Reche, (2021), dice que las semillas son el resultado de los óvulos fecundados y maduros contenidos en el fruto. La semilla se compone de tegumentos que lo protegen de las sustancias nutritivas y del embrión, esta es la parte más importante ya que de él depende la germinación, crecimiento y desarrollo de la nueva planta. El peso y el tamaño de la semilla del melón variarían según el fenotipo o variedad, son generalmente, fusiformes, aplastados, lisas, de 3-6 mm de largo, de color blanco amarillento. La viabilidad de semilla del melón en almacenamiento, dura aproximadamente 5-6 años.

La flor del melón puede presentarse como masculinas, femeninas o hermafroditas de color amarillo y solitarias. Primeramente se presentan las flores masculinas sobre los entrenudos más bajos, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación. La disponibilidad de fertilizantes en el cultivo de melón influye en gran medida sobre el número de flores masculinas, femeninas y hermafroditas así como sobre el momento de su aparición. La polinización es realizado por insectos polinizadores, especialmente las abejas (InfoAgro, 2017).

Casaca (2005), menciona que la forma del fruto del melón es variable que puede ser esférica, elíptica, aovada, etc. y la corteza de color verde, amarillo,

naranjado, blanco, etc., puede ser lisa, reticulada o estriada. La pulpa ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa. La placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia.

2.5. Requerimientos climáticos

Los factores climáticos son fundamentales sobre el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto (Tercero, 2018).

El cultivo de melón necesita clima cálido y no excesivamente húmedo, de forma que en regiones húmedas y con escasa insolación su desarrollo es afectado negativamente, provocando alteraciones en la madurez y calidad de los frutos. En cuanto al tipo de suelo este cultivo no tiene muchas exigencias pero no sin tomar en cuenta que da mejores resultados en suelos ricos en materia orgánica de alto contenido de tierra negra y de nitrógeno. El cultivo de melón no tolera un clima helado, por esa razón, se recomienda el productor sembrarlo en sitios con temperatura que alcance de 24 a 30 °C (Zamora y Loredó, 2020).

2.5.1. Temperaturas

La temperatura influye en todas las funciones vitales de la planta, como son la germinación, transpiración, fotosíntesis, floración, etc., en todo su ciclo biológico requiere una temperatura óptima. La temperatura óptima para el crecimiento de la planta es de 28 a 30 °C durante el día y de 18 a 22 °C por la noche. Es exigente en cuanto a la temperatura y a excesivamente altas, ya que por encima de 35-40°C se originan quemaduras en el fruto. La fluctuación de temperaturas diurnas y nocturnas más favorable para lograr frutos de calidad debe estar entre 9 y 10°C. Para la

floración la óptima es de 20-23°C y para la maduración la óptima es de 25-30°C (Abarca, 2017).

El melón es una hortaliza de clima cálida, por lo cual no tolera heladas. Para obtener más probabilidad de germinación de semillas se debe tener temperaturas mayores de 15°C, siendo el rango óptimo de 24° a 30°C; temperatura ideal que oscile de un rango de 10 a 30°C, con máximas de 32°C y mínima de 10°C, y a medida que la temperatura es más baja, las plantas se encuentran más expuestas a enfermedades fungosas (Valdez, 1990).

2.5.2. Humedad relativa

Puede ser semi-seca (65 – 75%), el estrés hídrico es favorable para la maduración, mejorando la calidad de los frutos (aroma, sabor y contenido de sólidos solubles). En cuanto a extremos de humedad relativa son una fuente de potencial estrés para el melón (Tercero, 2018).

Guerrero, *et al.*, (2000), relata su resultado sobre las necesidades hídricas del cultivo de melón en el mes de septiembre y octubre en el cual se gastó un total de agua de 23.6 m³ en 300 metros de cinta exudante, para un área de 600 m² en tres riegos por mes, es decir, que para cada metro lineal el melón consumió 78,56 litro, bajo estas condiciones hídricas del cultivo, obtuvieron un resultado de producción de 1320 melones en 600 m² con un peso promedio de 1.5 kg para una producción total de 1.98 toneladas, equivalente a 33 t/ha, es decir que por m² de agua aplicada con sistema de riego por exudación se obtuvo 84,01 kg de melón, mientras que con el requerimiento de irrigación del balanceo hídrico teórico se necesita 2.5 m³ para obtener el mismo rendimiento.

La humedad relativa óptima para el desarrollo de las plantas es de 65% - 75%, para la floración, 60% - 70% y para el fructificación, 55% - 65%. Requiere condiciones intermedias de humedad relativa, las condiciones de un ambiente de alta humedad no es favorable para el cultivo, ya que propicia un ambiente favorable para el desarrollo de las enfermedades y además la obtención de frutos de baja calidad. El cultivo de melón es un cultivo menos exigente en las condiciones de humedad relativa inferior a 75% (Hernán, 2009).

La humedad relativa es un factor climático que repercute ampliamente en la apertura de las estomas (Ribas *et al.*, 2000).

2.5.3. Radiación solar

Tercero (2018), menciona que la luminosidad y temperatura están estrechamente relacionados influyendo en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores, la absorción de los nutrientes disponibles. Así como para el desarrollo de los tejidos de ovarios de las flores es necesario la presencia de temperatura y las horas de luz, lo cual lo hace un factor importante para los proceso de la planta, de forma que días largos y temperaturas altas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios o femeninas.

Las altas insolación, baja intensidad de luz y temperatura baja induce a la planta a una condición de cierta dormancia y retrasa el crecimiento, pero cuando se tiene una alta intensidad de luz durante el estado de maduración de fruto favorece la acumulación de azúcares y en fotosíntesis responde positivamente a un rango de 22 a 1630 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ de densidad de flujo de fotones (Ruiz, 2013).

2.6. Evaporación, Transpiración y Evapotranspiración

- La evaporación es el proceso por el cual el agua líquida se convierte en vapor de agua (vaporización) y se retira de la superficie evaporante (remoción de vapor).
- La transpiración consiste en la vaporización del agua líquida contenida en los tejidos de la planta y su posterior remoción hacia la atmósfera. Los cultivos pierden agua predominantemente a través de las estomas

(FAO, 2006).

Según FAO (2006), recomienda el método de Penman-Monteith para la estimación de la evapotranspiración de referencia (ETr), a partir de datos climatológicos.

La evapotranspiración es la combinación de dos procesos distintos pero simultáneos, que determinan la pérdida de agua de un suelo con vegetal. La evaporación y la transpiración estos dos procesos se llevan a cabo conjuntamente y en la práctica no puede evaluarse por separado (Gonzales, 2007).

La programación de aplicación de riego basada en las pérdidas que ha tenido el cultivo por efecto de la evaporación y transpiración, utilizando el método del evaporímetro. Diferentes estudios experimentales han demostrado que se puede establecer una relación entre el agua que se evapora de un tanque de evaporación y los requisitos de riego de un cultivo en sus diferentes etapas de crecimiento y desarrollo. Para poder calcular los riegos requeridos para dicho cultivo se utiliza la siguiente formulas: $E_{tc} = (E_p - E_r) (K_p)(K_c)$, (Rivera, 2016).

2.7. Requerimientos de suelos

Reche (2021), menciona cuando se realiza un cultivo intensivo en un mismo terreno a las que se le exige grandes rendimientos, el terreno debe tener una capacidad de reunir condiciones tales que facilite el desarrollo de las raíces y la asimilación de elementos nutritivos.

2.7.1. Textura

El cultivo de melón es exigente en suelos de textura de franco arenoso de un color pardo oscuro, bien aireado, con un buen drenaje y rico en materia orgánica, pero puede prosperar en cualquier tipo de textura a excepción de suelos mal drenados, muy húmedos, arcillosos que presentan problemas de drenaje, de encharcamiento, mal desarrollo en suelos muy ácidos. El melón necesita un suelo de un pH de 6-7 y soporta mejor la alcalinidad y es moderadamente sensible a la salinidad (Rothman, 2011).

2.7.2. Densidad aparente

La densidad aparente es una propiedad del suelo ampliamente utilizada en la agricultura, relacionada con las prácticas de manejo de los suelos y de las aguas. Es la característica que en mayor grado influye sobre la productividad de los cultivos, dado por su estrecha relación con otras propiedades del suelo. Cuando la densidad aparente del suelo aumenta, la compactación de suelo incrementa y esto afecta las condiciones de retención de humedad, limitando a su vez el crecimiento de las raíces. La densidad aparente es afectada por las partículas sólidas y por el espacio poroso y a su vez está determinado por la materia orgánica (Salamanca y Sadeghian, 2005).

Cabrera (2018). Según en su investigación encontró una densidad aparente en suelo de textura franco arenoso; 1.40, 1.50, 1.60.

La densidad aparente en los siguientes textura: arenoso 1.7 g.cm con una total de porosidad de 36%, franco arenoso 1.6 g. cm con un total de porosidad 40%, franco 1.5 g. cm con total de porosidad 43%, franco arenoso 1.4 g.cm con un total de porosidad 47% y arcilloso 1.3 g cm con un total porosidad de 51% (Guerrero, 1998).

2.7.3. Conductividad eléctrica del suelo

En los suelos arenosos tienen una lectura de conductividad eléctrica más baja que los suelos arcillosos. Proporciona información adicional sobre la variabilidad del suelo de ese campo y su tendencia a un año, la salinización y la compactación del suelo. También ayuda a decidir sobre las tasas variables de herbicida y fertilización nitrogenada, ya que su eficiencia de aplicación depende de la textura del suelo, es decir, que la conductividad eléctrica es una herramienta más para comprender mejor la variabilidad del suelo en el campo (Sela, 2021).

La conductividad eléctrica es el conjunto de sales soles solubles total presente en el suelo de un determinado terreno y estos se determina mediante la conductividad eléctrica de una solución de suelo (agua + suelo). Cuando sales solubles pasan de una proporción mayor de lo que contiene la solución del suelo, provoca una limitación de subsistencia para la vegetación. Los principales cationes que originan a la salinidad son: sodio, calcio, magnesio y potasio; y los aniones son: sulfato, cloruro, carbonatos y bicarbonatos (Andrades y Martínez, 2014).

Para el cultivo de melón es una especie moderad de tolerancia a la salinidad tanto del suelo a una C.E. de 2.2 dS m⁻¹ y del agua de riego a una C.E. de 1.5 dS m⁻¹ (Cajamar, 2021).

Cuadro 2.1. La determinación de la Conductividad Eléctrica de una solución de suelo (Andrades y Martínez, 2014).

| C _{Ee} (dS m ⁻¹) | CE 1/5 (dS m ⁻¹) | Clasificación |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| <2 | <0.35 | No salino |
| 2-4 | 0.35-0.65 | Ligeramente salino |
| 4-8 | 0.65-1.15 | Salino |
| >8 | >1.15 | Muy salino |

2.7.4. Contenido de materia orgánica

Andrades y Martínez (2014), menciona que la disponibilidad de materia orgánica de un suelo depende del material vegetal, de la textura y del pH. Un buen equilibrio de materia orgánica favorece el desarrollo de una buena estructura, mejorando la aireación del suelo y la capacidad de retención del agua. Disminuye el problema de erosión del suelo. Favorece la disponibilidad de una buena reserva de elementos nutritivos.

Cuadro 2.2. Niveles de materia orgánica (%) según el tipo de textura del suelo, para suelos con cultivos en regadío (Andrades y Martínez, 2014).

| Arenoso | Franco | Arcilloso | Clasificación |
|---------|---------|-----------|---------------|
| <0.7 | <1.0 | <1.2 | Muy bajo |
| 0.7-1.2 | 1.0-1.5 | 1.2-1.7 | Bajo |
| 1.2-1.7 | 1.5-2.0 | 1.7-2.2 | Normal |
| 1.7-2.2 | 2.0-2.5 | 2.2-3.0 | Alto |
| >2.2 | >2.5 | >3.0 | Muy alto |

2.8. Requerimientos de agua

Para lograr un buen manejo de riego para el cultivo melón en suelo es necesario contar con un sistema de riego de alta calidad que permita una distribución uniforme de la solución a usar en la fertirrigación y también la distancia entre goteros. Debe asegurarse que la planta no sufra escasez de agua en ningún momento, pues ello va a afectar directamente la producción según (Oliva *et al.*, 2015 y FDA, 1995).

Cuadro 2.3. Dosis orientativa de riegos en el cultivo de melón (Cajamar, 2021).

| Días a partir del trasplante | Aporte de agua de riego (l/m ² /semana) | N° riegos/semanales |
|------------------------------|--|---------------------|
| 0-7 | 5-10 | 1 |
| 8-14 | 5-10 | 1 |
| 15-21 | 6-12 | 1-2 |
| 22-28 | 7-14 | 1-2 |
| 29-35 | 10-15 | 2-3 |
| 36-42 | 12-17 | 3-4 |
| 43-49 | 12-17 | 3-4 |

2.8.1. Calidad del agua

La mala calidad de agua (alto salinidad, alcalina, entre otros), puede dañar el suelo debido a la acumulación de sales o de elementos hidróxidos, y cuando el agua tiene un pH alcalino mayor que 7.5 se acidifica con ácidos fosfórico 85%, ácido nítrico 60% o ácido sulfúrico 98%, estos aportan elementos nutritivo a las plantas para tomar en cuenta en los cálculos de fertilización. Para determinar la calidad de agua (niveles máximos en miligramos por litro) que necesitamos para el cultivo de melón u otros, los parámetros son los siguientes: Cloro – 300 (preferentemente no mayor que 100), Sodio – 5, Calcio - 2.5, Magnesio – 2. 5, CO₃⁻ – 2.5 y la Conductividad eléctrica 1.5 dS cm⁻¹ realizando antes de hacer una inyección de fertilizante o nutriente al cultivo (Shany, 2004).

2.8.2. Tipo de agua

Según el melón es una especie moderadamente resistente a la salinidad, una conductividad eléctrica hasta 1.5 dS m^{-1} no afecta la producción de la planta, pero a medida que se suba 1 punto de C.E. en agua la producción baja en 7.5% y es decir que la demanda de agua del cultivo depende del ambiente (Camacho, 2008).

2.9. Nutrición del cultivo

Las exigencia nutritivas del cultivo de planta de melón se observan en el crecimiento y desarrollo del cultivo, esto son los siguiente; exigencia nutricional desde la germinación o enraizamiento hasta la aparición de las primeras flores femeninas que suele ser a los 25-30 días de la plantación. Exigencia nutricional desde la aparición de las primeras flores hasta la fecundación de los frutos. Desde el inicio del engrosamiento hasta el inicio de la maduración de los primeros frutos y desde inicio de la maduración de fruto hasta la completa maduración. Antes de los cuatro etapas nutricionales más exigente la planta de melón que ocurre a partir de la floración y durante el crecimiento del fruto, la exigencia de absorción de nutrientes es baja (Tapia *et al.*, 2008).

2.9.1. Los elementos necesarios para el cultivo.

Las principales funciones y elementos que necesita la planta de melón:

- Nitrógeno: favorece la emisión precoz de flores fértiles y aumenta el peso de los frutos, interviene en su desarrollo, incrementa la producción, aumenta el número de flores femeninas contribuye a la formación de proteínas y da un color verde intenso a las hojas.

- Potasio: mejora la calidad, principalmente el color, el aroma, contenido de azúcar y provee una mayor resistencia a enfermedades.
- Fosforo: produce un anticipo y un mayor número de flores por planta, favorece el desarrollo de las raíces, favorece la fecundación de las flores, mejorando la calidad de los frutos e interviniendo, principalmente en el engrosamiento y calidad gustativa del melón.
- Calcio: determina la calidad y cualidades organolépticas de los frutos.
- Magnesio: incide sobre el número de flores hermafroditas.

(Reche, 2021: INTA, 2005).

2.10. Fertilización química requerida por el cultivo

Tapia *et al.*, (2008), menciona que los requerimientos de nutrientes del melón varían con el tipo de textura de suelo y las formas previas de fertilización, mientras que en suelos ricos de materia orgánica como la agregación de estiércol de animales de 10 ton ha, crecen mejor las plantas de melón y con resultados más satisfactorio para el agricultor.

Según INTA (2005), la fertilización requerida para un rendimiento entre 27,000 y 35,000 kg/ha e melón se necesita: 120 N, 70 P₂O₅, 180 K₂O. Para la producción de 4,000 a 5,000 kg/ha de fruto de melón se aconsejan unidades de fertilización de; 175 N, 150 P₂O₅, 275 K₂O, 50 MgO (Agromática, 2021: Reche, 2021).

2.11. Abonos orgánicos

Permite mejorar las características físicas del suelo como la densidad aparente, disminuyendo la compactación, mejorando la retención de humedad y

permitiendo un mejor desarrollo de sistema radical de la planta (Sadeghian y Salamanca, 2005).

2.11.1. Estiércoles

Los beneficios del estiércol al suelo son conocidos: aumento en los niveles de nutrientes del suelo, mejoramiento de la estructura y conductividad hidráulica, incremento del contenido de materia orgánica y actividad microbiana (Bolo *et al.*, 2020).

La aplicación de estiércol en suelos de las siguientes texturas arena, limo arcilla, aumenta la conductividad eléctrica en un promedio de 3.11 dS^{-1} a $3.77 \text{ dS}^{-1} \text{ m}^{-1}$. Por otra parte la humedad mostró un aumento al final del experimento bajo una dosis de estiércol de 50 mg ha^{-1} . Mientras que la densidad aparente fue de 1.452 g cm^3 en el suelo arenoso sin estiércol e irrigado con agua de la llave (Flores *et al.*, 2021).

2.11.1.1. Estiércol Caprino

Se analizó que el compost de estiércol caprino como sustrato germinativo aporta varios beneficios a las plantas, ya que la ayuda en su crecimiento y desarrollo, así mismo aporta varios nutrientes que necesitan los cultivos, además este sustrato es de bajo costo. Se encontró que el uso del estiércol caprino puro no se lo puede utilizar como elemento de germinación, según el resultado de esta investigación (García *et al.*, 2010).

Características químicas de estiércol de caprino son los siguientes; Conductividad Eléctrica 4.79 dS m^{-1} , Materia Orgánica 78.45%, Carbono Orgánico 45.5%, Nitrógeno total 2.05%, Fosfatos 2560 mg.kg^{-1} , Potasio 18800 mg.kg^{-1} , Mg

5700 mg.kg⁻¹, SO₄ 2940 mg.kg⁻¹, Ca 36200 mg.kg⁻¹, Na 7300 mg.kg⁻¹ (Colín *et al.*, 2019).

2.11.1.2. Estiércol Bovino

Se ha observado que el incremento de dosis de estiércol bovino influye positivamente en el rendimiento del cultivo de melón, es decir, que han dado resultados en aumento de la masa promedio del fruto. También demostró que la aplicación de estiércol bovino afecta positivamente en el crecimiento y productividad en los cultivos (Álvarez y Rodríguez, 2020).

Acevedo *et al.*, (2021), relatan que la fertilización de estiércol bovino presenta una adecuada característica de pH, CE, MO y C/N para ser utilizadas como sustrato para cultivo de plántulas con bajos riesgos de contaminación.

La sobre oferta de estiércol bovino en algunas regiones como en la comarca lagunera, es importante definir una buena estrategia de uso, ya que los beneficios de este recurso son evidentes en cuanto su aporte de nutrimentos, materia orgánica y mejora de las propiedades del suelo, entre otros. Sin embargo se debe acompañar con un adecuado manejo del riego, para evitar la acumulación de sales en suelo y en el sistema radical de la planta y así aprovechar al máximo los beneficios del estiércol (Quiroga *et al.*, 2011).

2.11.1.3. Estiércol Equino

El estiércol de equinos es otro residuo que se considera para vermicompostear ya que es un sustrato nutricionalmente bien balanceado cuando es vermicompostado, este sustrato favorecen el crecimiento y desarrollo de las

plantas, aumentando los rendimiento y características morfológicas y físicas de las plantas. Es óptimo por su alto contenido de celulosa. (Laines y Villegas, 2017).

Unidades equivalentes a Unidad de Guano Mayor (U.G.M.) de estiércol equino son lo siguiente: 0.9173 N, 0.700 P, 0.8850 K. Los valores equivalentes a U.G.M. para determinar las cantidades de nutrientes portadas por 12 caballos; Nitrógeno: $12 \text{ caballos} \times 0,9173 \text{ Equivalentes N U.G.M./Caballo} \times 90 \text{ kg de N/U. G.M} = 990,7 \text{ kg de N.}$, Fósforo: $12 \text{ caballos} \times 0,700 \text{ Equivalentes P U.G. M./Caballo} \times 1 \text{ S kg de P/U. G. M.} = 151,2 \text{ kg de P.}$, Potasio: $12 \text{ caballos} \times 0,8850 \text{ Equivalentes K U.G.M./Caballo} \times 83 \text{ kg de K/U. G. M.} = 881,5 \text{ kg de K}$ (Iglesias, 2006).

2.11.1.4. Compost

Es el producto resultante del compostaje de la reunión de diferentes materiales que puede ser aprovechado como abono orgánico o como sustrato, donde en el que interviene una gran diversidad de microorganismos. El compostaje ha sido empleado por los agricultores desde hace siglos como medio para reutilizar los residuos orgánicos procedentes de la actividad agraria y de la domestica (García *et al.*, 2010).

Los beneficios del uso de composta son los siguiente; Reducción de la capacidad de germinación de las semillas de malas hierbas, Incremento de la actividad biológica del suelo, Incremento de la estabilidad estructural y mejora de parámetros físicos del suelo, Influencia positiva sobre el desarrollo del vegetal, Minimiza la pérdida de nutrientes durante la aplicación y en el suelo y Minimiza gastos para el agricultor (García *et al.*, 2010).

2.12. Micorrizas

La micorriza es un fenómeno que realiza una simbiosis entre determinados tipos de hongos y las raíces de las plantas ampliamente fundamentado y reconocido por la comunidad científica internacional. Etimológicamente la palabra micorriza viene de griego mico= hongo y riza= raíz. Generalmente estos hongos poseen estructuras como son hifas o micelios endófitos y ectófitos (Redes de hifas), vesículas, esporas y cuerpos fructíferos agregados o libres. Con capacidad de formar nuevos individuos, dado el carácter asexual de su reproducción. En sentido general, se puede aseverar que el uso de las micorrizas origina incrementos en el crecimiento y en la producción agrícola, además de enriquecer la microbiota y la fauna del suelo y evitar su degradación (Nazareno *et al.*, 2020).

Menciona la aplicación de micorrizas en el cultivo de melón acolchado potencializa la presencia y asociación de los hongos micorrizas arbusculares, pero es necesariamente establecer las condiciones bióticas y abióticas requeridas para una simbiosis funcional. No hay duda de los incrementos en la absorción de los nutrientes, agua y en el número de esporas y porcentaje de raíces en las plantas micorrizadas, así como de un mayor crecimiento y rendimiento de los cultivos (Esqueda y Padilla, 2006).

2.12.1. Tipos de micorrizas

Las micorrizas se clasifican actualmente propuesta por Harley y Smith en 1983, y fue refrendada por Smith y Read en 1997. De acuerdo a su morfología y estructura los hongos formadores de micorrizas se clasifican en: ectomicorrizas y endomicorrizas. Se reconocen siete diferentes tipos de micorriza de acuerdo a sus clases de hongos; ectomicorrizas (Ascomycetes, Basidiomycetes, Phycomycetes),

Ectendomicorrizas (Ascomycetes y Basidiomycetes), Arbutoides (Basidiomycetes), Monotropoides (Basidiomycetes), Ericoides (Ascomycetes (Basidiomycetes)), Orquidoides (Basidiomycetes), Arbusculares (Glomeromycetes) (Rigel, 2008).

2.13. Principales plagas del cultivo

Las plagas es un factor biológico que interfiere con el desarrollo y la producción de los cultivos. La presencia de las plagas está en mayor medida con la climatología y las prácticas de cultivo. el cultivo de melón presenta un conjunto de plagas que lo afectan durante su ciclo de vida, y para eso se exige el completo reconocimiento sobre las distintas etapas del desarrollo de la plaga, las partes de la planta que lo atacan y sus enemigos naturales (INTA, 2005). Las plagas principales.

- Araña Roja (*Tetranychus telarius*), atacan las hojas, provocando una mancha clorótica y posterior secado. Tejen abundante tela. Atacan con alta temperatura y baja humedad relativa, un ataque precoz puede darle muerte a la planta. Para control se recomienda; Dicofol, Dicofol mas Tetradifon, Azufre, Abamectin.
- Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaco*, *Bemisia argentifolii*), ataques intensivos provoca marchitamiento de la hoja. Producen sustancias mielosa, pegajosas que cubren las hojas y frutos posteriormente por consecuencia aparece el hongo negro (Fumagina). La mosca blanca se alimenta del tejido de las hojas, extrayendo la savia de la planta lo cual entorpece su crecimiento. En las plantas infectadas las hojas se vuelven amarillentas y se caen. Para control se recomienda; Buprofesin, Buprofesin mas Tetradifon.

- Pulgón (*Mysus* ssp. *Aphidius* spp.), atacan las hojas y botones florales, producen abundante melaza. Son transmisores de virus. Atacan en tiempos secos y calurosos. Para el control recomienda; Pirimicarb, Endosulfan, Imidacloprid.
- Gusano soldado (*Spodoptera exigua*, *Spodoptera albula*, *Spodoptera frugiperda*), las tres especies que afectan al cultivo de melón. Sus larvas se alimentan de forma gregaria en el envés de las hojas. Las plantas jóvenes pueden ser debilitadas e incluso destruidas. También causan daños en las flores y en los frutos, disminuyendo los rendimientos y la calidad de los frutos. Para control se recomienda los siguientes biológicos; *Trichogramma*, *Apanteles* spp, *Chelonus* spp, *Cotesia marginiventris* Cresson y *Meteorus augraphae* Muesbeck.
- Gusano del melón y Gusano perforador del fruto (*Diaphania hyalinata* Linnaeus, *Diaphania nitidalis* Stoll), son plagas que afectan a los cultivos de cucurbitáceas, Estos insectos afectan el follaje de las plantas y los frutos de melón, causando daños externos que disminuyen la calidad del producto, así como daños internos, ocasionando una pérdida total del fruto afectado. Uso de control biológico; avispidas *Apanteles* sp. *Trichogramma* spp., *Bacillus thuringiensis*.
- Gusano del fruto o Gusano elotero (*Heliocoverpa zea* Boddie), es una plaga que ataca al cultivo de melón, es un insecto que se encuentra en el follaje, flores y frutos, por lo que se realizan los controles necesarios para mantener las poblaciones bajas.

- Minadores de las hojas (*Liriomyza* spp.), son plagas de poca importancia económica en el cultivo de melón, pero en condiciones de altas poblaciones pueden disminuir significativamente el área foliar de las plantas. Además, son un buen indicador de la actividad benéfica de los insectos depredadores y parasitoides en los campos de producción. Control biológico: *Opius insularis* Ashmead, *Brachymeria* sp, *Diglyphus* spp, *Chrysocharis* spp y *Halticoptera* spp

(Dubón, 2006).

2.14. Principales enfermedades

Las enfermedades del melón que le causan problemas al cultivo de melón son hongos, bacterias y virus. Éstos pueden afectar la planta en diferentes etapas de su desarrollo, la influencia de estas enfermedades afectan el crecimiento, producción y rendimiento del cultivo. Las enfermedades de mayor incidencia fueron: Tizón temprano (*Alternaria cucumerina*), Cenicilla (*Podosphaera xanthii*), Virosis o mosaicos (Virus Mosaico Amarillo del Zucchini, Virus Mosaico de la Sandía variante 2) y Amarillamiento, (Virus del Amarillamiento y Achaparramiento de las Cucurbitaceas). También otros como, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp., *Fusarium* spp., *Fusarium oxysporum* f. sp. *Melonis*, *Rhizopus stolonifer*, entre otros (Rosa, 2016).

- Damping-Off (*Rhizoctonia solani*), los síntomas son pudrición acuosa de la raíz primaria, y la decoloración y constricción de los tallos a nivel del suelo, lo que ocasiona que éstos se colapsen y con el tiempo la planta muera.

- Marchitez por Fusarium (*Fusarium oxysporum f. sp. Melonis*), ataca en cualquier etapa de desarrollo de la planta. Síntomas plántulas después de emerger son constricción del tallo a nivel del suelo y pudrición de la raíz, en las plantas adultas, las hojas se tornan amarillas y una o más ramas se marchitan ocasionando eventualmente la muerte.
- Tizón temprano (*Alternaria cucumerina*), En las hojas aparecen manchas redondeadas de color negrozco rodeadas por un halo amarillo s y ocasionalmente produce manchas en las frutas. Este patógeno se disemina por el viento y por el salpicado de las gotas de la lluvia, y se favorece con el aumento de humedad en las hojas y las temperaturas moderadas.
- Cenicilla (*Podosphaera xantii*), es una enfermedad que puede ocasionar pérdidas de hasta el 50%. Los frutos son más pequeños, deformes y maduran prematuramente; además el contenido de azúcar se reduce.
- Virosis, casionan diversos daños que pueden conllevar a graves daños en las producciones. La virosis de dividió en dos síntomas: virosis representada por mosaicos, deformación del área foliar y transmitidos principalmente por pulgones. Amarillamiento, causado por un closterovirus transmitido por la mosquita blanca

(Chew *et al.*, 2008).

2.15. Polinización

El cultivo de melón es de polinización libre, por tal motivo para asegurar una buena fructificación se requiere, que existan insectos polinizadores como son las abejas. Se sabe que para logra que cuajen las primeras flores de importancia

económica es necesario el manejo de las abejas al inicio de la floración del cultivo. Las plantas de Melón tienen dos clases de flores (flores masculinas y femeninas o hermafroditas). La polinización de insectos es indispensable cuando las flores tienen sexos separados y tienen polen pegajoso que no se puede mover con el viento, por lo tanto no olvidar que la mejor polinización en el melón es la entomófila (Abarc, 2017; Reche, 2021).

2.15.1. Viento

La polinización del melón por efecto del viento sobre el transporte de polen, las posibilidades dependerá de factores como tamaño, densidad y carga eléctrica del polen, tamaño y localización de las estructuras reproductivas, velocidad del viento y magnitud del campo eléctrico del medio. Según otros investigadores, está la posibilidad de que mediante el viento sea el transporte de granos de polen sirva de vector al flujo de genes. Concluyen que se puede estar subestimando la potencialidad de traslado del polen por viento, de acuerdo a su investigación el viento puede alcanzar a transportar el polen hasta 597 m, y así pudiéndose producir cruces entre cultivos genéticamente modificados con no modificados, si no se fortalece las normas de bioseguridad en relación con la liberación de genotipos transgénicos (Golberg, 2010).

2.15.2. Por insectos

El principal insecto polinizador de gran importancia y efectivo para la polinización del melón exclusivamente por abejas, particularmente las melíferas. La visita de las abejas en el cultivo de melón lo lleva a cabo por la mañana la actividad colectora totalizando un 65% de las visitas, estas visitas fueron mayormente para la

recolección de néctar, mientras la recolección de polen se concentró hacia las primeras horas de la mañana, cesando definitivamente a las 11:00 am. Los beneficios de la polinización con abejas incluyen mayor rendimiento y mejor calidad de las cosechas (Di Trani, 2007).

El sistema de producción de melón, integra el factor del uso de agentes polinizadores es el de mayor importancia. En la región lagunera emplea el uso de agentes polinizadores para asegurar un buen amarre de cosecha. Han demostrado el aislamiento de insectos polinizadores no se logra un buen amarre frutos, dado a sus características de la flor del melón. La importancia de la visitas de las abejas es su gran número de visitas en la flor del melón y mientras mayor sea el número de vistas mejor será el efecto sobre el rendimiento y calidad del fruto y mayor será el número de semilla por fruto, y producirá mayor hormono del crecimiento del fruto (Reyes *et al.*, 2009).

2.16. Etapas fenológicas

La fenología es la rama de la Ecología que estudia las relaciones entre las condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad, etc.) y los fenómenos o acontecimientos periódicos en la vida vegetal. La fenología son los cambios externos visibles del proceso de desarrollo de la planta, los cuales son el resultado de las condiciones ambientales y su importancia en el estudio es que ayuda a efectuar futuras programaciones de las labores culturales, riegos, control de plagas y enfermedades (Daza *et al.*, 2001: Robles, *et al.* 2005).

2.17. Fases fenológicas del melón.

- Emergencia, aparece la primera hoja sobre la superficie del suelo. Después de la fase de emergencia la planta se mantiene en crecimiento vegetativo hasta el inicio de la fase de floración.
- Floración, apertura de las primeras flores.
- Fructificación, los pequeños frutos alcanzan de 2 a 3 cm de tamaño.
- Maduración, el fruto adquiere su máximo tamaño y color típico de la variedad. Un buen indicador para la cosecha es cuando el fruto cambia su color verde oscuro a verde claro.

(López y Yzarra, 2012).

Cuadro 2.4. Etapas fenológicas del *Cucumis melo* L. (Chew *et al.*, 2010).

| Etapa fenología | Semanas después de la emergencia |
|----------------------------|----------------------------------|
| Emergencia | 0 |
| Plántula | 1 |
| Desarrollo vegetativo | 4 |
| Inicio floración masculina | 5 |
| Inicio floración femenina | 6 |
| Amarre del fruto | 7 |
| Crecimiento del fruto | 8 |
| Maduración | 9 |

2.18. Cosechas

El momento de la cosechas del melón depende si es un híbrido o variedad y el clima. Para poder obtener frutos de calidad es de suma importancia la determinación de los criterios del estado de madurez de la cosecha, las cuáles son; Madurez fisiológica (ddt), Contenido de sólidos solubles (°Brix), El melón acumula mayoritariamente sacarosa, Cambio de color de la piel, Formación de la capa de abscisión en el pedúnculo (en Cantaloupe) y la mejor forma de determinados el punto óptimo de madurez es por los °Brix (Rothman, 2011).

Cuadro 2.5. Etapa de siembra y cosecha de melón de los productores de la Comarca Lagunera de Coahuila (Espinoza *et al.* 2019).

| Etapas | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempranas | S | S | S | C | C | C | | | | | | |
| Intermedias | | | S | S | S | | C | C | | | | |
| tardías | | | | | S | S | S | | C | C | C | |

Espinoza *et al.*, (2019), mencionan que si la producción se destina a la exportación o a centros de consumo nacional distantes, se debe cosechar cuando el fruto tenga la red bien formada y al cortarlo se encuentre solo desprendida la mitad de la unión entre el fruto y la guía. Si los frutos se destinan a los mercados cercanos, se deben cortar cuando presenten un color anaranjado y se desprendan fácilmente de la guía. Una vez iniciado el corte, se debe continuar realizando diario. Después de ser cortados los frutos se trasladan a la sombra para su clasificación, empaque y transportación.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

El trabajo de investigación se realizó en el año 2021, en el estado de Coahuila (**Figura 3.1**), municipio de Torreón. Dada la ubicación con las coordenadas geográficas extremas; Al Norte $29^{\circ} 52' 48''$, Al Sur $24^{\circ} 32' 34''$ de Latitud Norte; al este $99^{\circ} 50' 35''$, al Oeste $103^{\circ} 57' 36''$ de Longitud, a una Altitud de 1307 msnm.



Figura 3.1. Mapa de ubicación geográfica de Coahuila, México, 2021.

3.2. Localización del sitio de estudio

La sede da la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, situada en el municipio de Torreón, del estado de Coahuila (**Figura 3.2**). Dada la ubicación con las coordenadas geográficas; $25^{\circ} 32' 30''$ Latitud Norte y $103^{\circ} 27' 11''$ Longitud Oeste, a una Altitud de 1,110 msnm.



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

3.3. Localización del sitio experimental.

El presente trabajo de investigación se estableció en un terreno agrícola en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna (**Figura 3.3**) que está ubicada al Noreste de México en el municipio de Torreón, Coahuila, ubicada entre los paralelos $24^{\circ} 05'$ y $26^{\circ} 45'$ de Latitud Norte y los meridianos $101^{\circ} 40'$ y $104^{\circ} 45'$ de Longitud Oeste de Greenwich, a una Altura de 1,120 metros sobre el nivel del mar. En el periodo de siembra primavera a partir del 03 de mayo al 20 de junio del año 2021.



Figura 3.3. Localización del sitio experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAN-UL, 2021.

3.4. Manejo del cultivo.

3.4.1. Preparación del terreno

Se preparó el terreno experimental con implementos de mecanización, el proceso fue lo siguiente:

3.4.1.1. Barbecho

Se realizó a una profundidad de 0.40 m, con la finalidad de voltear el suelo y para eliminar malezas, romper el ciclo biológico de plagas y enfermedades latentes de un ciclo de cultivo anterior.

3.4.1.2. Rastreo

En el mes de febrero se realizó dos rastras para mover el suelo y emparejar, otra para romper terrones a una profundidad de 0.25 m este se implementó un mes después del barbecho con la finalidad de obtener un mejor condición para el desarrollo del cultivo.

3.4.1.4. Construcción de bordos

Se levantaron las camas meloneras de 1.40 m de ancho y largo de 12.0 m en el mes de marzo y entre camas es 3.60 m.

3.4.1.5. Trazo del área experimental

Se utilizó calidra y un flexómetro para marcar, medir los trazos en los bloques experimentales y utilizando estacas para señalar puntos marcados para evitar hacer una mala medición.

3.4.1.6. Formación de bordos

Se formó con la ayuda de un azadón para darle forma los bordos de una altura de 15 cm.

3.5. Tratamientos de estudio

Los tratamientos de estudios utilizados en este trabajo de investigación se presentan en el **Cuadro 3.1**.

Cuadro 3.1. Descripción de los tratamientos de estudio. UAAAN-UL, 2021.

| Tratamientos de estudio |
|---|
| T1 (Estiércol bovino-60 t ha ⁻¹ sin Micorrizas) |
| T2 (Estiércol equino-60 t ha ⁻¹ sin Micorrizas) |
| T3 (Estiércol caprino-60 t ha ⁻¹ sin Micorrizas) |
| T4 (Compost-15 t ha ⁻¹) |
| T5 (Fertilización Inorgánica) |
| T6 (Estiércol bovino-60 t ha ⁻¹ + Micorrizas) |
| T7 (Estiércol equino-60 t ha ⁻¹ + Micorrizas) |
| T8 (Estiércol caprino-60 t ha ⁻¹ + Micorrizas) |
| T9 (Compost-15 t ha ⁻¹ + Micorrizas) |
| T10 (Testigo) |

3.6. Diseño experimental

Para este experimento se utilizó un diseño experimental bloques completos al azar con diez tratamientos y seis repeticiones en cada una de ellos. Los fertilizantes orgánicos a utilizados fueron incorporados en el suelo agrícola después la incorporación de las Micorrizas en mismo momento del trasplante. Los cuatro fertilizantes orgánicos, aplicados de manera natural.

3.7. Modelo estadístico (Bloques completos al azar).

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$$i = 1, 2, \dots, t \leftarrow \text{Trat}$$

$$j = 1, 2, \dots, r \leftarrow \text{Blo}$$

y_{ij} = valor de la variable respuesta del tratamiento i en el bloque j .

μ = media general

τ_i = efecto de tratamiento i

β_j = efecto del bloque j

ε_{ij} = error experimental

3.8. Distribución de los tratamientos de estudio en el campo experimental.

Los tratamientos de estudio en el campo experimental se distribuyeron de la siguiente manera (**figura 3.1**).

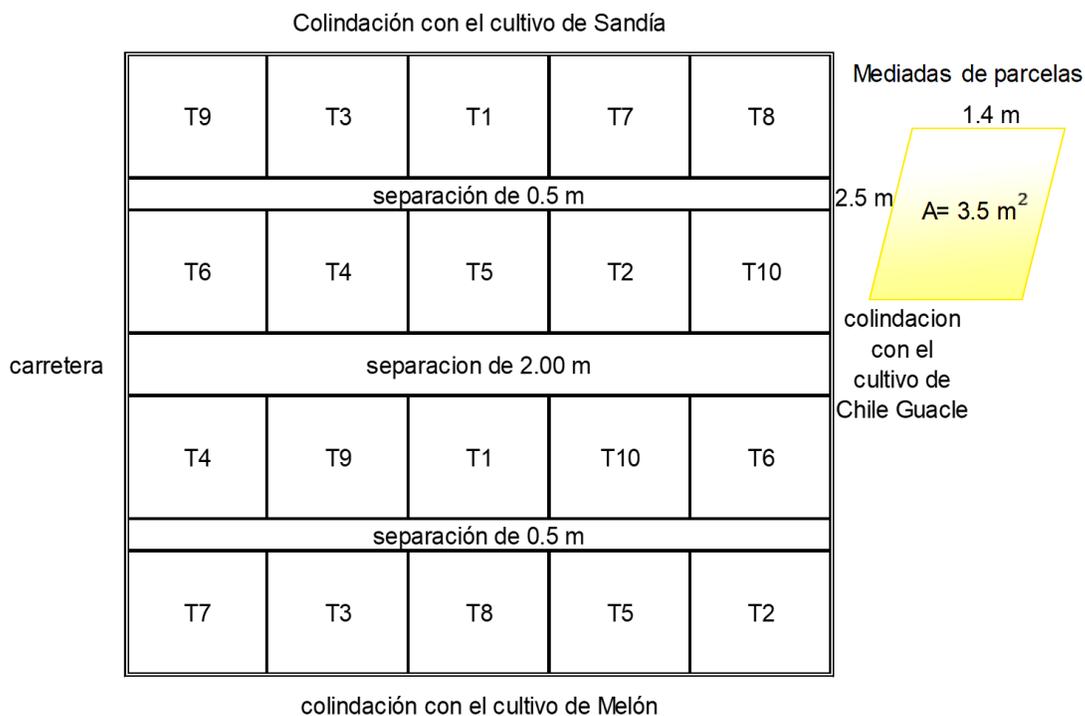


Figura 3.4. Diseño experimental en el campo con veinte parcelas (Bloques completos al azar).

3.9. Instalación del sistema de riego y acolchado

Se realizaron tres actividades la primera fue la colocación de tubería y enseguida la colocación del polietileno y la colocación de cintillas para el riego por goteo, la cintilla de calibre 6,000 con una distancia de goteros de 20 cm con un flujo de gasto de 1 litro por hora, con la finalidad de uso más adecuado del agua, una mejor conducción y distribución, se colocó la cintilla al centro de las camas, posteriormente la colocación manual del plástico que se utilizó como acolchado en

el experimento fue de un color negro-negro de calibre 80 con 1.10 metro de ancho y perforación a cada 50 cm, con este material se cubrió la cama melonera, con la ayuda de dos personas estirando el plástico y uno enterrando los lados con una pala.

En México la cubierta predominante en la agricultura protegida, con 47% es la de plástico, 50% de malla sombra 2% de vidrio y 1% de otros tipos de materiales (Destenave, 2007).

3.10. Tipo de sustrato utilizado para la germinación de plántulas

Se utilizó Peat-moss como sustrato en las charolas.

3.11. Material vegetativo sexual

Se utilizó un híbrido de melón denominado Crussier F1, con las siguientes características:

- Frutos de forma redonda a ligeramente ovaladas, sin suturas y con una red uniforme y cerrada.
- Pulpa de color naranja.
- Presenta altos rendimientos, alta calidad, excelente color exterior dorado y atractivo para el comprador.
- Es de amplia adaptación.
- Resistencia intermedia a mildiu polvoriento.

3.12. Preparación de charolas germinadoras

El sustrato se mezcló con agua de llave llevando a capacidad de campo, para rellenar las 200 cavidades de la charola aplicando una ligera presión con los dedos para asegurar de que las cavidades no estén huecas.

3.13. Siembra

Una vez rellenas las charolas con sustratos se prosiguió la siembra de melón de manera manual a una profundidad de 1 cm en el centre de cada cavidad.

3.14. Trasplante

Se realizó un riego a capacidad de campo para luego hacer el trasplante que fue el 03 de mayo del año 2021. Se realizó un trasplante de alta densidad, a una distancia entre plantas 50 cm y entre hilera a 15 cm al momento de la siembra de las plántulas se enterró a la misma altura que tiene los piloncillos y hacerle un ligero apretón al momento de colocarlo en la cavidad, para evitar el efecto chimenea.

3.15. Colocación de charolas en el invernadero.

Una vez que las charolas ya tienen semillas sembradas se coloca dentro del invernadero con una bolsa negra con el fin de acelerar la germinación y más segura.

3.16. Aplicación de los abonos orgánicos.

Se realizó la incorporación de estiércol mezclando homogéneamente con la tierra agrícola de cada parcela, de acuerdo a la distribución de los tratamientos de estudio.

Cuadro 3.2. La aplicación de los fertilizantes orgánicos en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*), UAAAN-UL, 2021.

| Fertilizantes orgánicos | cantidad por ha | cantidad por m ² /kg | cantida por 3.50 m ² /kg |
|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Estiércol bovino | 60 | 6 | 21 |
| Estiércol equino | 60 | 6 | 21 |
| Estiércol caprino | 60 | 6 | 21 |
| Compost | 15 | 1.5 | 5.25 |

3.17. Aplicación de los fertilizantes inorgánicos

Se realizó una dosis de (170 N - 85 P - 190 K - 62 Ca - 50 Mg - 46.23 S), en dos aplicaciones durante el ciclo del cultivo, una antes del trasplante y una en la etapa reproductiva (**Cuadro3.1.**). Los fertilizantes químicos se incorporaron al centro de las camas mezclando un poco con el suelo agrícola.

Cuadro 3.3. Fertilización química del cultivo de melón (*Cucumis melo L.*), UAAAN-UL, 2021.

| Tratamientos químicos | Primera aplicación | | Segunada aplicación | |
|--|--------------------|--------|---------------------|--------|
| | % | Gramos | % | Gramos |
| Fosfonitrato (32-03-00) | 70 | 45.70 | 30 | 19.58 |
| Fosfato Monoamónico (11-52-00) | 80 | 45.76 | 20 | 11.44 |
| Nitrato de Potasio (13-00-46) | 30 | 43.36 | 70 | 101.20 |
| Nitrato de Calcio (11.6-00-00+18.6) | 50 | 58.33 | 50 | 58.33 |
| Sulfato de Magnesio (00-00-00+14.6+13.5) | 50 | 59.93 | 50 | 59.93 |

3.18. Aplicación de Micorrizas

La inoculación de micorrizas comercial, se realizó en el mismo momento del trasplante, realizando una cavidad de 8 a 10 cm de profundidad alrededor de donde fue colocada la plántula, incorporando 2.0 g de inóculo micorrízicos, esparciéndolo en su totalidad y después fue cubierto con las mismo suelo agrícola.

3.19. Riegos después del trasplante

Después del trasplante de plántulas al día siguiente se le aplicara un riego ligero por 6 horas ($L_r=0.0190$ cm). Se aplicó los riegos a partir del día de trasplante (**Cuadro 3.3.**), según las necesidades requeridas por el cultivo, la etapa fenológica y fisiológica. Durante el periodo de crecimiento y más en la etapa de producción exige más agua para desarrollar, producir frutos de buena calidad y rendimiento.

Cuadro 3.4. Láminas de riego durante el ciclo primavera del cultivo de melón (*Cucumis melón* L.) según los días después del trasplante.

| Días a partir del trasplante | N° de riegos por semana | Horas de riego | Aporte de agua de riego (L_r (cm)/ semana) |
|------------------------------|-------------------------|----------------|---|
| 0-7 | 4 | 11 | 0.0350 |
| 8-14 | 3 | 5 | 0.0160 |
| 15-21 | 5 | 11 | 0.0353 |
| 22-28 | 2 | 9 | 0.0288 |
| 29-35 | 5 | 16 | 0.0513 |
| 36-42 | 7 | 50 | 0.1602 |
| 43-49 | 4 | 36 | 0.1154 |
| 50-56 | 7 | 33 | 0.1058 |
| 57-63 | 4 | 18 | 0.0577 |
| 64-70 | 3 | 13 | 0.0417 |
| Total | 44 | 202 | 0.6471 |

3.20. Monitoreo del cultivo

Se realizó caminatas en las tardes por cada dos días, con el objetivo de observar el crecimiento, desarrollo, producción del cultivo y observar plagas, enfermedades que se presentaron durante el ciclo de vida del cultivo.

3.21. Control de plagas

Se realizó en base al monitoreo realizado en la diferentes etapas fenológicas del cultivo, basado en el nivel umbral económico de las plagas. Los productos empleados para el control del problema de plagas, se aplicó Acetamiprid a 2.5 ml por 10 lts de agua (*Aphis gossypii*, *Bemisia tabaco*).

3.22. Cosecha

La primera y la última cosecha se realizaron del 02 al 12 de julio del año 2021, tomando peso de cada fruto y tomando seis frutos para datos de calidad por tratamiento. Para realizar el corte de los melón se basó con las características de del color, ranuras en el pedúnculo. Al momento del corte se marcaron los fruto según a que tratamiento correspondía, con la finalidad de facilitar la identificación y traslado de frutos en la área de trabajo para poder conocer el rendimiento de la cosecha. Después de pesar todo los melones, se traslada las muestras al laboratorio para evaluar la calidad de fruto por tratamiento y así, se llevó acabo para las cuatro cosechas que se realizó durante el ciclo productivo del cultivo de melón.

3.23. Variables evaluadas

Estas variables se llevaron a cabo a cada siete días a partir del día de trasplante, solo tomando datos para las seis plantas o repeticiones marcadas por tratamiento a excepción a partir de la cosecha y calidad.

3.24. Etapa vegetativa

En esta fase vegetativa se refiere al período del ciclo de cultivo que tiene lugar después de la germinación y antes de la floración.

3.24.1. Longitud de guía principal.

Para esto se utilizó una regla graduada, para realizar el primer toma de datos y para las siguientes tomas con un flexómetro. Este procedimiento consistió tomar la medida desde la base del tallo hasta el ápice.

3.24.2. Diámetro del tallo

Para hacer esta actividad se utilizó un vernier digital marca Truper. Se levantó los datos cada siete días.

3.24.3. Número de hojas

Se realizó esta actividad contando la masa total de hojas fotosintéticamente activas por cada vez que se levantó los datos por cada siete días.

3.24.4. Número de guías secundarias

Se realizó en la primera tomada de dato, la segunda y la tercera, contando de manera manual.

3.25. Etapa reproductiva

En esta fase se refiere al período desde la iniciación de la floración, cuajado y el engorde del fruto conocido como parte generativa y media vegetativa.

3.25.1. Numero de flores masculinas y femeninas

Esta actividad se realizó de manera manual, contando primeramente la flores masculinas y después la flores femeninas, así facilitar la toma de datos. Se observó primeramente la formación de las flores masculinas y después las flores femeninas de menor cantidad que las flores masculinas.

3.25.2. Número de frutos cuajados

Se contó todos los frutos cuajados a los veintiséis días después del trasplante, basándose de la marchites floral y sin manchas negras en la parte de restos del estilo en el fruto.

3.26. Etapa productiva

Esta fase se refiere al período desde el desarrollo a la madurez fisiológica del fruto conocido como generativa.

3.26.1. Numero de frutos

Se contó y se enumeró al momento del corte todos los frutos por cada tratamiento, en los dos bloques y al finalizar la temporada de cosecha se calculó el rendimiento total expresándolo los resultados con valores de medio, fruto por planta, fruto por metro cuadrado y por hectárea.

3.26.2. Peso de frutos

Se tomó peso todo los frutos marcados de a acuerdo al tratamiento y bloque a que corresponda, con la ayuda de una báscula digital marca Inson. A partir de esta se estimó el rendimiento total de la cosecha, basado en el peso fresco, los resultados fueron expresados con valores de medio, kilogramos por metro cuadrado, y en toneladas hectárea.

3.27. Calidad del fruto

Se realizó esta activad tomando una muestra de tres frutos de melón por cada tratamiento de tamaños iguales a simple vista para obtener los siguientes datos: Peso de fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial, firmeza del fruto y contenido de sólidos solubles.

3.27.1. Peso de frutos

Para esta variable fueron seleccionados tres frutos de melón de tamaño homogéneo, donde nuevamente se volvió a pesar cada uno de los mismos, utilizando una báscula digital marca Inson.

3.27.2. Diámetro polar

Para poder realizar esta actividad se utilizó una cinta métrica para obtener los datos de esta variable.

3.27.3. Diámetro ecuatorial

También en este caso se utilizó de la misma manera una cinta métrica. Se realizó el mismo procedimiento que en la variable anterior.

3.27.4. Firmeza del fruto

Se utilizó un Penetrómetro digital, llamado también probador de dureza de la fruta, marca EXTECH Instruments, modelo FHT2000, con la finalidad de determinar la dureza del epicarpio o la corteza del fruto de melón.

3.27.5. Contenido de sólidos solubles (°Brix)

Para conocer los sólidos solubles (°Brix) de los frutos, al momento de partirlos se utilizó un refractómetro manual, tomando de dos gotas del jugo del fruto y cuantificando el contenido de azúcares en cada uno de los tres melones seleccionados. El procedimiento se hizo colocando una porción de jugo del fruto y colocado en el cristal correspondiente y a través del ocular y enseguida observar la lectura del instrumento, pero antes de uso se realizó una calibración, para evitar a obtener datos erróneos utilizando agua destilada para este caso. De este modo se determinó la cantidad de ° Brix para cada muestra.

3.28. Análisis estadístico

Para evaluar las diferentes variables relacionadas con el desarrollo y rendimiento de las plantas se utilizó el paquete estadístico SAS. La tendencia central de los resultados se expresó utilizando la media de Tukey en todos los valores obtenidos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados encontrados en este trabajo de investigación son descritos a continuación.

4.1. Etapa vegetativa

4.1.1. Longitud de guía principal (12 ddt)

En el **Cuadro 4.1**, se presentan los valores medios de longitud de guía principal a los 12, 19, 26, 33, 40, 47 y 54 ddt. El análisis de varianza (**Anexo 1A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que sobresalió el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas) con valor medio de 9.767 cm de longitud de guía principal, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio más bajo igual a 5.633 cm. El incremento obtenido del tratamiento 9, respecto al tratamiento 10, fue del 73.38% (**Cuadro 4.1.**). El coeficiente de variación con un valor del 20.18 por ciento.

4.1.2. Longitud de guía principal (19 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 3A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que sobresalió el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con valor medio de 36.200 cm, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio más bajo igual a 25.650 cm. El incremento obtenido del tratamiento 3, respecto al tratamiento 10, fue del 41.13% (**Cuadro 4.1.**). El coeficiente de variación con un valor del 16.17 por ciento.

4.1.3. Longitud de guía principal (26 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 5A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilización Inorgánica) con valor medio de 138.680 cm de longitud de guía

principal. Mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 109.200 cm y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 89.970 cm. El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 26.99% y el 54.14%, respectivamente (**Cuadro 4.1.**). El coeficiente de variación con un valor del 21.80 por ciento.

4.1.4. Longitud de guía principal (33 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 7A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), presentó el medio más alto con un valor igual a 171.18 cm de longitud de guía principal, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 133.83 cm y el tratamiento 2 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual 131.83 cm. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 2, fue del 27.90% y el 29.85%, respectivamente (**Cuadro 4.1.**). El coeficiente de variación con un valor del 17.12 por ciento.

4.1.5. Longitud de guía principal (40 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 9A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con valor medio de 184.27 cm de longitud de guía principal, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 175.95 cm y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 140.08 cm. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 18.54% y el 51.55%,

respectivamente (**Cuadro 4.1.**). El coeficiente de variación con un valor del 12.64 por ciento.

4.1.6. Longitud de guía principal (47 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 11A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), presentó el valor medio más alto con un valor igual a 215.05 cm de longitud de guía principal, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 166.25 cm y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 155.93. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 29.35% y el 37.91%, respectivamente (**Cuadro 4.1.**). El coeficiente de variación con un valor del 20.70 por ciento.

4.1.7. Longitud de guía principal (54 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 13A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 5 (Fertilización Inorgánica) presentó el medio más alto con un valor igual a 242.33 cm de longitud de guía principal, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 215.75 cm y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 175.72 cm. El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 12.27% y el 37.85%, respectivamente (**Cuadro 4.2.**). El coeficiente de variación con un valor del 21.40 por ciento. En un trabajo de investigación realizado bajo una fertilización orgánica en un melón híbrido en el municipio Iribarren del estado Lara, Venezuela.

Según García *et al.*, (2006), reportan una longitud del brote principal 35 dpe, de 128,58 cm separadas 60 cm entre plantas y en plantas a 40 cm. 50 dpe el mayor desarrollo del brote principal a 181.71 cm. Estos valores por debajo de los encontrados de esta investigación.

Cuadro 4.1. Valores de medias para la variable longitud de guía principal del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Longitud de guía principal (cm) | | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|-----------|------------|----------|-----------|--------|----------|
| | 12 ddt | 19 ddt | 26 ddt | 33 ddt | 40 ddt | 47 ddt | 54 ddt |
| T1 | 9.367 ab | 36.200 a | 120.550 ab | 171.18 a | 184.27 a | 215 a | 242.30 a |
| T2 | 6.383 bc | 28.067 ba | 104.650 ab | 131.83 a | 140.13 b | 162 a | 186.73 a |
| T3 | 8.850 ab | 31.267 ba | 89.970 b | 133.42 a | 141.13 b | 156 a | 175.72 a |
| T4 | 7.200 abc | 29.817 ba | 103.130 ab | 152.72 a | 168.63 ba | 166 a | 198.95 a |
| T5 | 8.200 abc | 32.967 ba | 138.680 a | 169.20 a | 183.02 a | 210 a | 242.33 a |
| T6 | 8.183 abc | 30.250 ba | 102.950 ab | 155.08 a | 173.10 ba | 193 a | 210.55 a |
| T7 | 6.983 abc | 33.400 ba | 91.620 b | 144.32 a | 150.92 ba | 197 a | 180.93 a |
| T8 | 7.583 abc | 31.850 ba | 124.300 ab | 168.50 a | 177.92 ba | 196 a | 210.77 a |
| T9 | 9.767 a | 33.967 ba | 96.950 ab | 133.90 a | 140.08 b | 159 a | 177.30 a |
| T10 | 5.633 c | 25.650 b | 109.200 ab | 133.83 a | 175.95 ba | 204 a | 215.75 a |

4.1.8. Diámetro del tallo (12 ddt)

En el **Cuadro 4.2**, se presentan los valores medios de diámetro del tallo a los 12, 19, 26, 33 y 40 ddt. El análisis de varianza (**Anexo 15A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que sobresalió el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con valor medio de 6.643 cm de diámetro del tallo, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 6.057 cm y el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 5.538 cm. El incremento obtenido del tratamiento 3, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 2, fue del 9.67% y el 19.95%, respectivamente. El coeficiente de variación con un valor del 9.12 por ciento.

4.1.9. Diámetro del tallo (19 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 17A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 4 (Compost-15 t ha⁻¹), presentó el valor medio más alto igual a 9.970 cm de diámetro del tallo, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 8.628 cm y el tratamiento 5 (Fertilización Inorgánica) con el valor medio más bajo igual a 8.575 cm. El incremento obtenido del tratamiento 4, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 15.55% y el 16.27%, respectivamente (**Cuadro 4.2.**). El coeficiente de variación con un valor del 8.06 por ciento.

4.1.10. Diámetro del tallo (26 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 19A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 8 (Estiercol caprino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 13.582 cm de diámetro del tallo, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 12.850 cm y el tratamiento 1 (Estiercol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 12.607 cm. El incremento obtenido del tratamiento 8, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 1, fue del 5.69% y el 7.79%, respectivamente (**Cuadro 4.2.**). El coeficiente de variación con un valor del 6.69 por ciento.

4.1.11. Diámetro del tallo (33 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 21A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 6 (Estiercol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 14.997 cm de diámetro del tallo, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio

de 14.207 cm y el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 13.443 cm. El incremento obtenido del tratamiento 6, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 2, fue del 5.56% y el 11.56%, respectivamente (**Cuadro 4.2.**). El coeficiente de variación con un valor del 6.86 por ciento.

4.1.12. Diámetro del tallo (40 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 23A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con valor medio de 15.405 cm diámetro del tallo, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 14.600 cm y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 13.650 cm. El incremento obtenido del tratamiento 6, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 5.51% y el 12.86%, respectivamente (**Cuadro 4.2.**). El coeficiente de variación con un valor del 6.13 por ciento. En un trabajo de investigación realizado bajo el efecto de bacteria promotoras de crecimiento del cultivo de melón en España y Portugal. Rodríguez, *et al.*, (2013), presentan un incremento de diámetro del tallo a 15.39 mm y de testigo 13.50 mm. Estos valores se igualan con los resultados encontrados de esta investigación. Gianinazzi, (2010) indican que las micorrizas contribuyen positivamente en la altura y diámetro del tallo, mejorando la capacidad de absorción de nutrientes de las plantas y aportan nutrientes necesarios para la planta.

Cuadro 4.2. Valores de medias para la variable diámetro del tallo del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Diámetro del tallo (cm) | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------|----|--------|---|--------|---|--------|---|--------|----|
| | 12 ddt | | 19 ddt | | 26 ddt | | 33 ddt | | 40 ddt | |
| T1 | 6.358 | ab | 9.132 | a | 12.607 | a | 14.092 | a | 14.152 | ab |
| T2 | 5.538 | b | 8.952 | a | 13.038 | a | 13.443 | a | 14.078 | ab |
| T3 | 6.643 | a | 9.550 | a | 12.812 | a | 14.227 | a | 13.650 | a |
| T4 | 6.423 | ab | 9.970 | a | 13.267 | a | 14.492 | a | 14.425 | ab |
| T5 | 5.610 | ab | 8.575 | a | 12.952 | a | 14.020 | a | 14.452 | ab |
| T6 | 6.387 | ab | 9.337 | a | 13.480 | a | 14.997 | a | 15.405 | a |
| T7 | 6.255 | ab | 9.737 | a | 13.382 | a | 13.623 | a | 13.928 | ab |
| T8 | 5.742 | ab | 9.295 | a | 13.582 | a | 14.470 | a | 14.583 | ab |
| T9 | 6.097 | ab | 9.525 | a | 12.655 | a | 14.268 | a | 14.065 | ab |
| T10 | 6.057 | ab | 8.628 | a | 12.850 | a | 14.207 | a | 14.600 | ab |

4.1.13. Número de hojas (12 ddt)

En el **Cuadro 4.3**, se presentan los valores medios de número de hojas a los 12, 19 y 26 ddt. El análisis de varianza (**Anexo 25A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que sobresalió el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con valor medio de 10.000 de número de hojas, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio más bajo igual a 6.167 hojas. El incremento obtenido del tratamiento 3, respecto al tratamiento 10, fue del 62.15% respectivamente (**Cuadro 4.3**). El coeficiente de variación con un valor del 18.41 por ciento.

4.1.14. Número de hojas (19 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 27A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 27.833 de número de hojas, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de

21.667 hojas y el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 21.167 hojas. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 2, fue del 28.46% y el 31.49%, respectivamente (**Cuadro 4.3.**). El coeficiente de variación con un valor del 15.75 por ciento.

4.1.15. Número de hojas (26 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 29A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 96.833 de número de hojas, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 78.167 hojas y el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 71.167 hojas. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 9, fue del 23.88% y el 36.06%, respectivamente (**Cuadro 4.3.**). El coeficiente de variación con un valor del 17.21 por ciento. En un trabajo de investigación realizado con hongos micorrízico arbusculares (AMF) *Glomus intraradices* y *Trichoderma harzianum* (Th), sobre la producción de plantines de melón en zonas áridas. Santander y Olave. (2014), Encontraron parámetros a los 50 días de siembra un medio de 5.6 a 6.0. hojas. Otro trabajo de investigación realizado con vermicopost en el cultivo del melón, en Tuxtla Gutiérrez. Gutiérrez (2014), encontró a los 30 días de siembra un promedio de 29.28. Estos valores por debajo de los encontrados de esta investigación.

Cuadro 4.3. Valores de medias para la variable de número de hojas del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Número de hojas | | | | | |
|------------------------|-----------------|----|--------|---|--------|---|
| | 12 ddt | | 19 ddt | | 26 ddt | |
| T1 | 9.000 | ab | 27.833 | a | 96.833 | a |
| T2 | 6.667 | b | 21.167 | a | 78.333 | a |
| T3 | 10.000 | a | 25.000 | a | 85.333 | a |
| T4 | 8.500 | ab | 26.500 | a | 82.167 | a |
| T5 | 8.667 | ab | 26.500 | a | 89.167 | a |
| T6 | 8.000 | ab | 24.167 | a | 83.333 | a |
| T7 | 7.167 | ab | 23.667 | a | 81.167 | a |
| T8 | 7.833 | ab | 26.000 | a | 86.500 | a |
| T9 | 8.667 | ab | 24.833 | a | 71.167 | a |
| T10 | 6.167 | b | 21.667 | a | 78.167 | a |

4.1.16. Número de guías secundarias (12 ddt)

En el **Cuadro 4.4**, se presentan los valores medios de número de guías secundarias a los 12, 19 y 26 ddt. El análisis de varianza (**Anexo 31A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con valor medio de 2.500 de número de guías secundarias, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con el valor medio más bajo igual a 1.000 hojas. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10, fue del 150% (**Cuadro 4.4**). El coeficiente de variación con un valor del 42.35 por ciento.

4.1.17. Número de guías secundarias (19 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 33A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 7 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 3.167 de número de guías secundarias, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor

medio de 2.833 guías y el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 2.500 guías. El incremento obtenido del tratamiento 7, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 2, fue del 11.79% y el 26.68%, respectivamente (**Cuadro 4.4.**). El coeficiente de variación con un valor del 15.77 por ciento.

4.1.18. Número de guías secundarias (26 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 35A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 6.167 de guías secundarias, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 5.167 guías y el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 5.000 guías. El incremento obtenido del tratamiento 9, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 2, fue del 19.35% y el 23.34%, respectivamente (**Cuadro 4.4.**). El coeficiente de variación con un valor del 25.22 por ciento.

Cuadro 4.4. Valores de medias para la variable Número de guías secundarias del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Número de guías secundarias | | | | | |
|------------------------|-----------------------------|----|--------|---|--------|---|
| | 12 ddt | | 19 ddt | | 26 ddt | |
| T1 | 2.500 | a | 3.000 | a | 5.667 | a |
| T2 | 1.500 | ba | 2.500 | a | 5.000 | a |
| T3 | 2.167 | ba | 2.667 | a | 5.000 | a |
| T4 | 2.167 | ba | 2.833 | a | 5.167 | a |
| T5 | 2.167 | ba | 3.000 | a | 5.167 | a |
| T6 | 2.000 | ba | 2.500 | a | 5.000 | a |
| T7 | 1.667 | ba | 3.167 | a | 6.000 | a |
| T8 | 1.500 | ba | 3.000 | a | 6.000 | a |
| T9 | 1.667 | ba | 2.667 | a | 6.167 | a |
| T10 | 1.000 | b | 2.833 | a | 5.167 | a |

4.2. Etapa reproductiva

4.2.1. Número de flores masculinas (19 ddt)

En el **Cuadro 4.5**, se presentan los valores medios de número de flores masculinas a los 19 y 26 ddt. El análisis de varianza (**Anexo 37A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con valor medio de 11.167 de número de flores masculinas, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 9.833 flores y el tratamiento 7 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 5.167 flores. El incremento obtenido del tratamiento 8, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 7, fue del 13.56% y el 116.12%, respectivamente. El coeficiente de variación con un valor del 37.64 por ciento.

4.2.2. Número de flores masculinas (26 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 39A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 8 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con valor medio de 39.500 de número flores masculinas, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 34.833 flores y el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 27.500 flores. El incremento obtenido del tratamiento 8, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 9, fue del 13.39% y el 43.63%, respectivamente (**Cuadro 4.5**). El coeficiente de variación con un valor del 24.88 por ciento. En un trabajo de investigación realizado con acolchado en tres híbridos de melón (Edisto, Retato Degli Ortolani y Cantalupo Di Charentais) en Cevallos Ecuador. Yaguar (2021), encontró número de flores masculinas con medio de 33.70, 45.26, 62.32.

Estos valores superan a los encontrados de esta investigación. Japón (2019). Menciona que los riegos efectuados durante la floración son perjudiciales o una mala fecundación de las mismas. También deben acortarse los riegos cuando la vegetación es demasiado vigorosa.

Cuadro 4.5. Valores de medias para la variable número de flores masculinas del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Número de flores masculinas | | | |
|------------------------|-----------------------------|------|--------|-----|
| | 19 ddt | | 26 ddt | |
| T1 | 8.667 | abcd | 29.167 | bc |
| T2 | 11.000 | a | 34.833 | abc |
| T3 | 6.167 | cd | 34.333 | abc |
| T4 | 7.167 | bcd | 31.500 | abc |
| T5 | 9.667 | abc | 38.667 | ab |
| T6 | 10.667 | ab | 33.000 | abc |
| T7 | 5.167 | d | 33.833 | abc |
| T8 | 11.167 | a | 39.500 | a |
| T9 | 6.167 | cd | 27.500 | c |
| T10 | 9.833 | abc | 34.833 | abc |

4.2.3. Número de flores femeninas (19 ddt)

En el **Cuadro 4.6**, se presentan los valores medios de número de flores femeninas a los 19 y 26 ddt. El análisis de varianza (**Anexo 41A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 5 (Fertilización Inorgánica), con valor medio de 2.000 de número de flores femeninas, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 1.333 flores y el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 0.167 flores. El incremento obtenido del tratamiento 5, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 9, fue del 50.04% y el 1,097.60%, respectivamente. El coeficiente de variación con un valor del 98.62 por ciento.

4.2.4. Número de flores femeninas (26 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 43A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), con valor medio de 13.833 de número de flores femeninas, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 10.167 flores y el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 7.167 flores. El incremento obtenido del tratamiento 3, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 2, fue del 36.06% y el 93.00%, respectivamente (**Cuadro 4.6**). El coeficiente de variación con un valor del 39.00 por ciento. Los valores encontrados de esta investigación están por debajo en relación a los resultados por Yaguar C., J.A. (2021), encontró medios de número de flores femeninas a 16.60, 15.28 y 24.64, respectivamente en los híbridos de melón (Edisto, Retato Degli Ortolani y Cantalupo Di Charentais).

Cuadro 4.6. Valores de medias para la variable número de flores femeninas del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Número de flores femeninas | | | |
|------------------------|----------------------------|-----|--------|-----|
| | 19 ddt | | 26 ddt | |
| T1 | 0.833 | abc | 9.833 | abc |
| T2 | 1.667 | ab | 7.167 | c |
| T3 | 0.167 | c | 13.833 | a |
| T4 | 0.667 | bc | 9.167 | abc |
| T5 | 2.000 | a | 12.167 | ab |
| T6 | 2.000 | a | 8.500 | bc |
| T7 | 0.500 | bc | 10.667 | abc |
| T8 | 1.333 | abc | 12.000 | ab |
| T9 | 0.167 | c | 11.667 | abc |
| T10 | 1.333 | abc | 10.167 | abc |

4.2.5. Número de frutos cuajados (26 ddt)

En el **Cuadro 4.7**, se presentan los valores medios de número de frutos cuajados a los 26, 33, 40, 47 y 54 ddt. El análisis de varianza (**Anexo 45A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con valor medio de 0.833 de número de frutos cuajados, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 0.167 frutos y el tratamiento 7 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 0.00 flores. El incremento obtenido del tratamiento 6, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 7, fue del 398.80% y el 0.0%, respectivamente. El coeficiente de variación con un valor del 174.13 por ciento.

4.2.6. Número de frutos cuajados (33 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 47A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con valor medio de 2.833 de número de frutos cuajados, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 2.500 frutos y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 1.500 frutos. El incremento obtenido del tratamiento 6, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 13.32% y el 88.86%, respectivamente (**Cuadro 4.7.**). El coeficiente de variación con un valor del 45.18 por ciento.

4.2.7. Número de frutos cuajados (40 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 49A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas), con valor medio de 2.833 de número de frutos cuajados, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 2.833 flores y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 1.667 flores. El incremento obtenido del tratamiento 9, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 0.0% y el 69.95%, respectivamente (**Cuadro 4.7.**). El coeficiente de variación con un valor del 39.94 por ciento.

4.2.8. Número de frutos cuajados (47 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 51A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con valor medio de 3.333 de número de frutos cuajados, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 2.500 frutos y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 1.500 frutos. El incremento obtenido del tratamiento 6, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 33.32% y el 122.2%, respectivamente (**Cuadro 4.7.**). El coeficiente de variación con un valor del 39.47 por ciento.

4.2.9. Número de frutos cuajados (54 ddt)

El análisis de varianza (**Anexo 53A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con valor medio de 3.833 de número de frutos cuajados, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de

2.500 frutos y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 1.667 frutos. El incremento obtenido del tratamiento 6, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 53.32% y el 129.93%, respectivamente (**Cuadro 4.7.**). El coeficiente de variación con un valor del 49.18 por ciento.

Cuadro 4.7. Valores de medias para la variable número de flores cuajados del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Número de frutos cuajados | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------|-----|--------|----|--------|----|--------|------|--------|-----|
| | 26 ddt | | 33 ddt | | 40 ddt | | 47 ddt | | 54 ddt | |
| T1 | 0.167 | bc | 2.667 | ab | 2.333 | ab | 2.500 | abcd | 2.667 | abc |
| T2 | 0.167 | bc | 2.500 | ab | 2.000 | ab | 1.833 | cd | 2.000 | c |
| T3 | 0.500 | abc | 1.500 | b | 1.667 | b | 1.500 | d | 1.667 | c |
| T4 | 0.167 | bc | 2.000 | ab | 2.833 | a | 3.000 | ab | 3.500 | ab |
| T5 | 0.333 | abc | 2.500 | ab | 2.333 | ab | 2.167 | bcd | 2.167 | bc |
| T6 | 0.833 | a | 2.833 | a | 2.833 | a | 3.333 | a | 3.833 | a |
| T7 | 0.000 | c | 2.500 | ab | 2.500 | ab | 2.333 | abcd | 2.333 | bc |
| T8 | 0.667 | ab | 2.667 | ab | 2.667 | ab | 2.667 | abc | 2.667 | abc |
| T9 | 0.167 | bc | 2.667 | ab | 2.833 | a | 2.833 | abc | 2.833 | abc |
| T10 | 0.167 | bc | 2.500 | ab | 2.833 | a | 2.500 | abcd | 2.500 | abc |

4.3. Etapa productiva

4.3.1. Número de frutos por 24 plantas en 7.0 m²

El análisis de varianza (**Anexo 55A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 14.250 de número de frutos, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 13.250 frutos y el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 10.750 frutos. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto

al tratamiento 10 y al tratamiento 9, fue del 7.55% y el 32.56%, respectivamente (**Figura 4.1**). El coeficiente de variación con un valor del 25.59 por ciento.

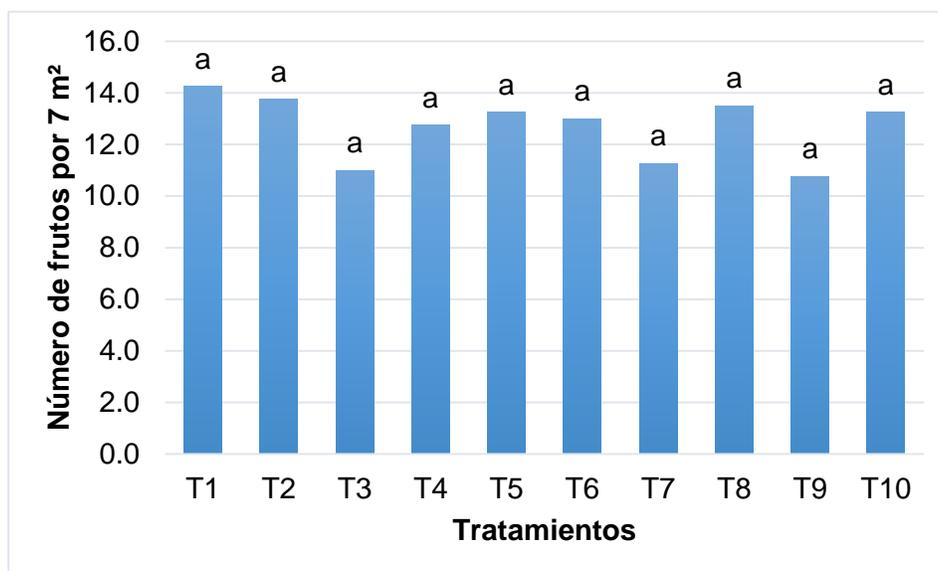


Figura 4.1. Valores de medias para la variable número de frutos por 24 plantas en 7.0 m² del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

4.3.2. Número de frutos por planta

El análisis de varianza (**Anexo 55A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 2.375 de número de frutos, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 2.208 frutos y el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 1.792 frutos. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 9, fue del 7.56% y el 32.53%, respectivamente (**Figura 4.2**). El coeficiente de variación con un valor del 25.59 por ciento. En un trabajo de investigación realizado bajo una fertilización orgánica en un melón híbrido en el municipio Iribarren del estado Lara, Venezuela. Según García, J.C. *et al.*

(2006), reportaron un número de frutos a los 35 dpe, a 60 cm por planta, obteniendo 2.5 frutos por planta. Estos valores por debajo de los encontrados de esta investigación.

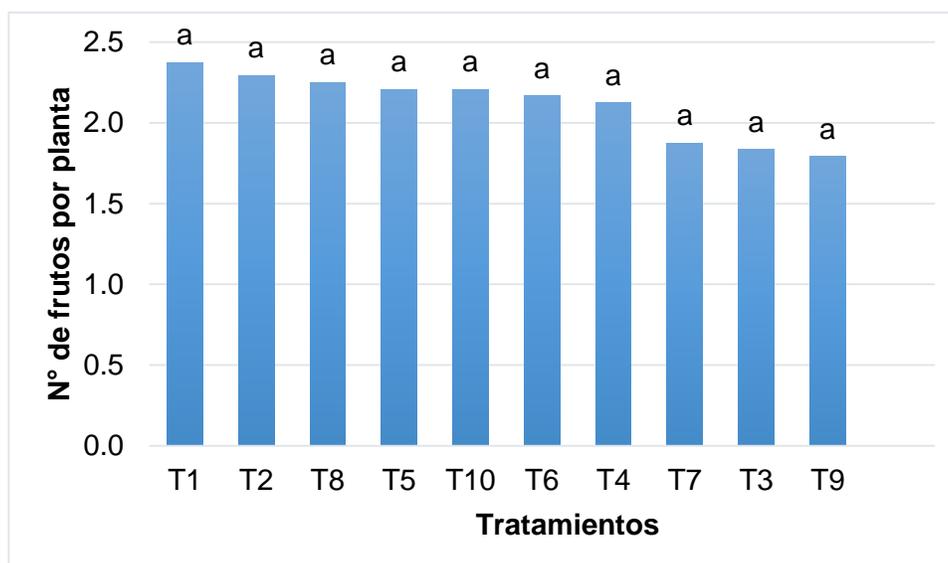


Figura 4.2. Valores de medias para la variable número de frutos por planta del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

4.3.3. Número de frutos por m²

El análisis de varianza (**Anexo 55A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 8.143 de número de frutos, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 7.571 frutos y el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 6.143 frutos. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 9, fue del 7.55% y el 32.56%, respectivamente (**Figura 4.3**). El coeficiente de variación con un valor del 25.59 por ciento.

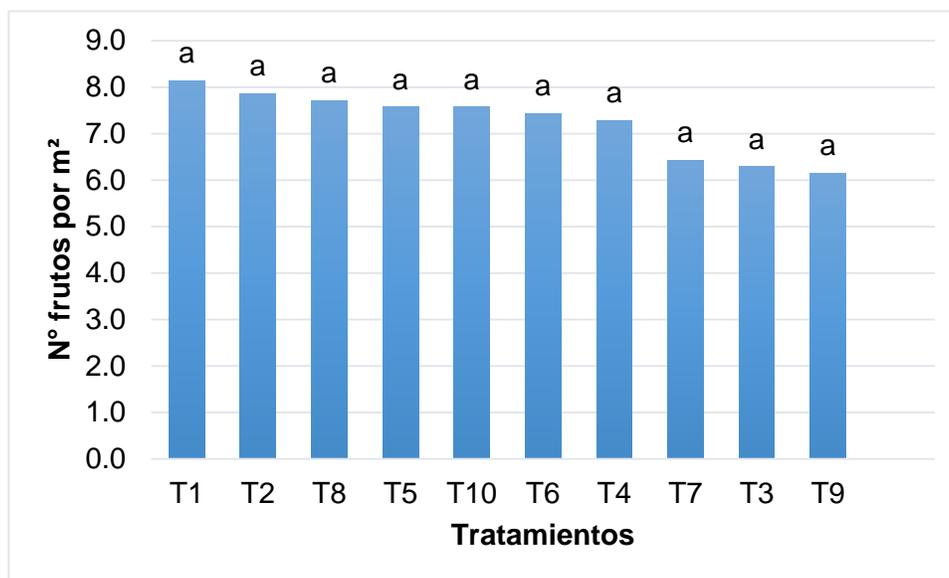


Figura 4.3. Valores de medias para la variable número de frutos por m² del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

4.3.4. Número de frutos por ha

El análisis de varianza (**Anexo 55A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 81,428.571 de número de frutos, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 75714.286 frutos y el tratamiento 9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 61428.571 frutos. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 9, fue del 7.55% y el 32.56%, respectivamente (**Figura 4.4**). El coeficiente de variación con un valor del 25.59 por ciento.

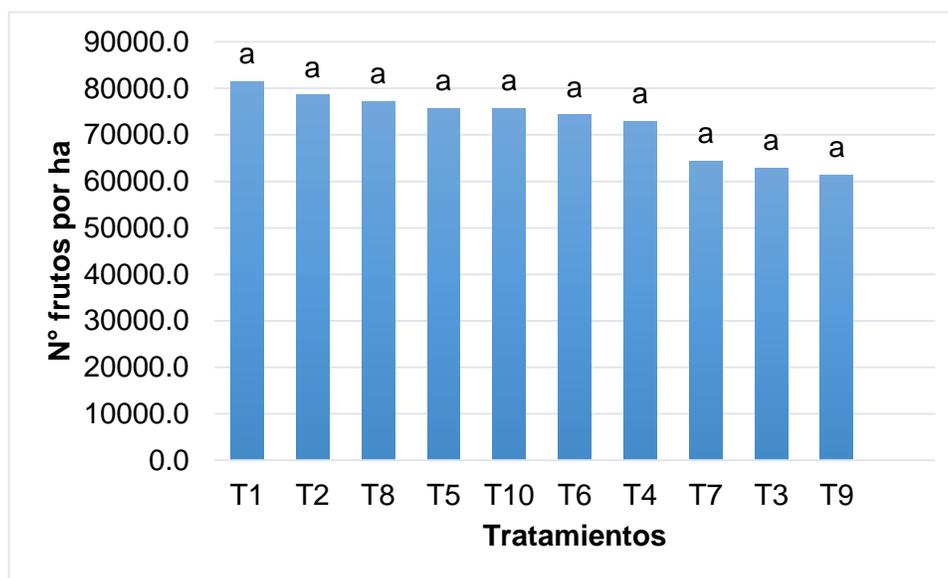


Figura 4.4. Valores de medias para la variable número de frutos por hectárea del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

4.4. Rendimiento

4.4.1. Peso de frutos en kilogramos por 7.0 m²

El análisis de varianza (**Anexo 57A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), con valor medio de 29.554 kg de frutos por cada 7.0 m², mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 24.930 kg de frutos y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 19.500 kg de frutos. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 18.54% y el 51.55%, respectivamente (**Figura 4.5**). El coeficiente de variación con un valor del 25.92 por ciento.

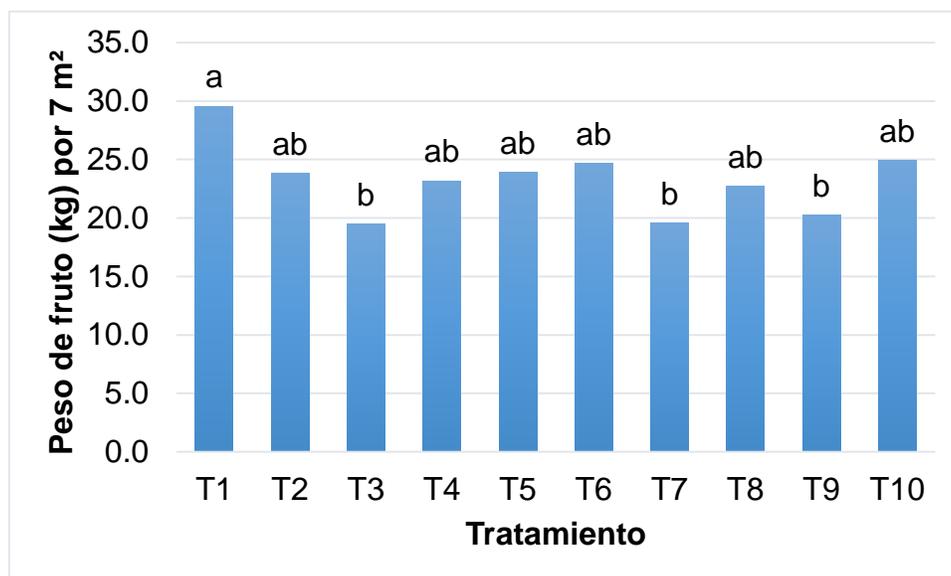


Figura 4.5. Valores de medias para la variable peso en kilogramos por 7.0 m² de frutos del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

4.4.2. Peso de frutos en kilogramos por m²

El análisis de varianza (**Anexo 57A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró sobresalió que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), con valor medio más alto igual a 4.22 kg por m², mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 3.56 kg de frutos y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 2.79 kg de frutos. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 18.53% y el 51.25%, respectivamente (**Figura 4.6**). El coeficiente de variación con un valor del 25.92 por ciento.

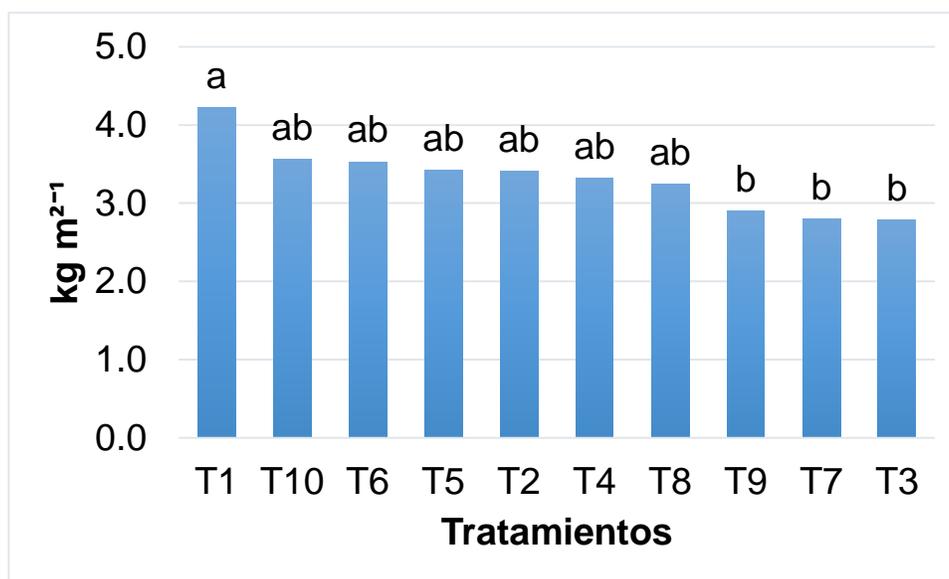


Figura 4.6. Valores de medias para la variable peso en kilogramos por m² de frutos del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

4.4.3. Peso de frutos en toneladas por ha

El análisis de varianza (**Anexo 57A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey. Se encontró sobresalió que el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), con valor medio más alto igual a 42.22 t ha⁻¹, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 35.61 t ha⁻¹ y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 27.86 toneladas por hectárea. El incremento obtenido del tratamiento 1, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 18.56% y el 51.54%, respectivamente (**Figura 4.7**). El coeficiente de variación con un valor del 25.92 por ciento. En un trabajo de investigación realizado con acolchado en un híbrido de melón en Hermosillo, Sonora, Padilla *et al.*, (2006), encontraron rendimientos medios de 22.3, 23.5, 21.8 y 20.5 t ha⁻¹, en el testigo y tres calibres de plástico

donde se obtuvo un rendimiento medio de 29.55 t ha^{-1} , mientras García *et al.*, (2006), reportan un trabajo de investigación realizado bajo una fertilización orgánica en un melón híbrido con un rendimiento 36.759 kg por ha . Estos valores por debajo de los encontrados en esta investigación.

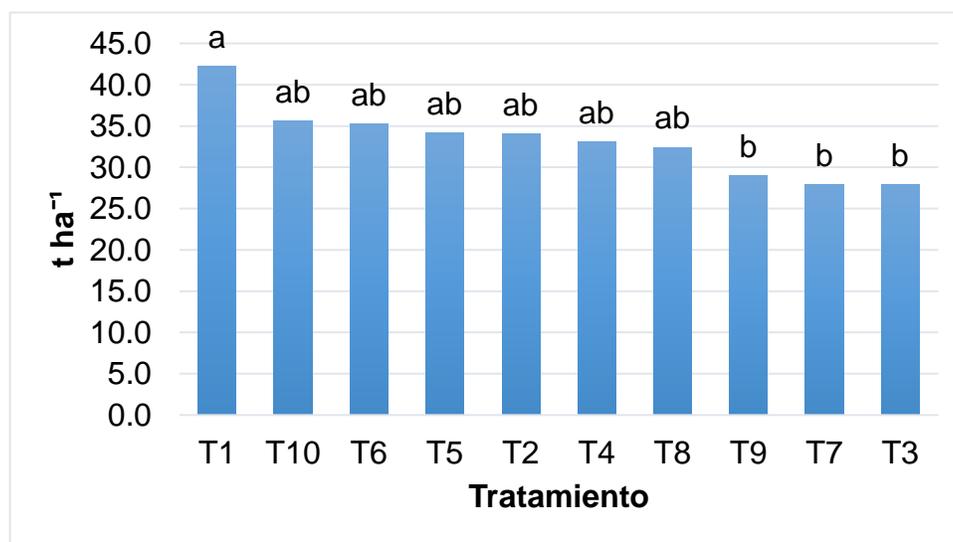


Figura 4.7. Valores de medias para la variable peso en toneladas por hectárea de frutos del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

4.5. Calidad del fruto

4.5.1. Peso de frutos kg por 7.0 m²

El análisis de varianza (**Anexo 59A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 6 (Estiércol bovino- 60 t ha^{-1} + Micorrizas) con valor medio de 2.238 kg de frutos por 7.0 m^2 , mientras que en el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 2.016 kg de frutos y el tratamiento 2 (Estiércol equino- 60 t ha^{-1} sin Micorrizas) con el valor más bajo igual a 1.772 kg de fruto. El incremento obtenido del tratamiento 6, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 2, fue del 11.01% y el 26.29%,

respectivamente (**Cuadro 4.8**). El coeficiente de variación con un valor del 15.57 por ciento.

Cuadro 4.8. Valores de medias para la variable peso de frutos del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Peso de frutos (Kg) | |
|------------------------|---------------------|-----|
| T1 | 2.023 | abc |
| T2 | 1.772 | c |
| T3 | 1.799 | c |
| T4 | 2.152 | ab |
| T5 | 1.949 | bc |
| T6 | 2.238 | a |
| T7 | 1.778 | c |
| T8 | 1.842 | c |
| T9 | 1.982 | abc |
| T10 | 2.016 | abc |

4.5.2. Diámetro polar

El análisis de varianza (**Anexo 61A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 4 (Compos-15 t ha⁻¹) con valor medio de 18.440 de diámetro polar del fruto, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 17.690 de diámetro polar y el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 16.630 de diámetro polar. El incremento obtenido del tratamiento 4, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 3, fue del 4.23% y el 10.88%, respectivamente (**Cuadro 4.9**). El coeficiente de variación con un valor del 6.57 por ciento. Los resultados encontrados de esta investigación es superior a los encontrados por González S., U. *et al.* (2020), quienes en su experimentación de nutrición orgánica e inorgánica mezclado con biofertilizantes en el cultivo de melón obtuvieron valores

de hasta 16.45 cm, asimismo en los resultados de los investigadores Juárez, A. *et al.* (2018), en melón bajo condiciones de invernadero y solución Steiner.

Cuadro 4.9. Valores de medias para la variable diámetro polar del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Diámetro polar | |
|------------------------|----------------|------|
| T1 | 17.930 | ab |
| T2 | 16.870 | dc |
| T3 | 16.630 | d |
| T4 | 18.440 | a |
| T5 | 17.560 | abcd |
| T6 | 18.270 | a |
| T7 | 16.850 | dc |
| T8 | 17.070 | bcd |
| T9 | 17.580 | abcd |
| T10 | 17.690 | abc |

4.5.3. Diámetro ecuatorial

El análisis de varianza (**Anexo 63A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 4 (Compos-15 t ha⁻¹), con valor medio de 16.080 de diámetro ecuatorial del fruto, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 15.610 de diámetro ecuatorial y el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) con el valor medio más bajo igual a 14.640 de diámetro ecuatorial. El incremento obtenido del tratamiento 4, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 2, fue del 3.01% y el 9.83%, respectivamente (**Cuadro 4.10**). El coeficiente de variación con un valor del 6.93 por ciento.

Cuadro 4.10. Valores de medias para la variable diámetro ecuatorial del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Diámetro ecuatorial | |
|------------------------|---------------------|-----|
| T1 | 15.610 | ab |
| T2 | 14.640 | c |
| T3 | 15.040 | bc |
| T4 | 16.080 | a |
| T5 | 15.200 | abc |
| T6 | 16.060 | a |
| T7 | 14.880 | bc |
| T8 | 15.170 | abc |
| T9 | 15.440 | abc |
| T10 | 15.610 | ab |

4.5.4. Firmeza del fruto en kg cm²-1

El análisis de varianza (**Anexo 65A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que el tratamiento 7 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), presentó el valor medio más alto igual a 8.372 de firmeza del fruto, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con un valor medio de 7.026 de firmeza y el tratamiento 5 (Fertilización Inorgánica) con el valor medio más bajo igual a 7.052 de firmeza. El incremento obtenido del tratamiento 7, respecto al tratamiento 10 y al tratamiento 5, fue del 19.15% y el 18.72%, respectivamente (**Cuadro 4.11.**). El coeficiente de variación con un valor del 22.09 por ciento. En un trabajo científico realizado con una fertilización orgánica del cultivo de melón en Caracas, Venezuela. Sánchez *et al.*, (2016), encontraron una calidad de firmeza del fruto a 15.06 N, en 15/85 por ciento de fertilización orgánica. Este valor es mayor de los encontrados de esta investigación.

Cuadro 4.11. Valores de medias para la variable firmeza de fruto del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Firmeza | |
|------------------------|---------|---|
| T1 | 7.633 | a |
| T2 | 7.285 | a |
| T3 | 7.095 | a |
| T4 | 7.588 | a |
| T5 | 7.052 | a |
| T6 | 7.878 | a |
| T7 | 8.372 | a |
| T8 | 8.342 | a |
| T9 | 8.021 | a |
| T10 | 7.926 | a |

4.5.5. Contenido de sólidos solubles (°Brix)

El análisis de varianza (**Anexo 67A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS. Se encontró que sobresalió el tratamiento 7 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con valor medio más de 10.840 de sólidos solubles, mientras que el tratamiento 10 (Testigo) con el valor medio más bajo igual a 8.370 °Brix. El incremento obtenido del tratamiento 7, respecto al tratamiento 10, fue del 29.51% (**Cuadro 4.11.**). El coeficiente de variación con un valor del 18.51 por ciento. En un trabajo de investigación realizado la evaluación de seis genotipos de melón en la Comarca Lagunera durante el ciclo primavera-verano. Díaz (2008), encontró contenido de sólidos solubles medios de 9.3 y 9.13. Estos valores por debajo de los encontrados de esta investigación. En un trabajo científico realizado con una fertilización orgánica del cultivo de melón en Caracas, Venezuela. Sánchez *et al.*, (2016), encontraron contenido sólidos solubles a 7.5, 8.0, 8.2 °Brix. Estos valores por debajo de los encontrados de esta investigación.

Cuadro 4.12. Valores de medias para la variable solidos solubles del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la UAAAN-UL, 2021.

| Tratamiento de estudio | Contenido sólidos solubles (°Brix) | |
|------------------------|------------------------------------|-----|
| T1 | 9.920 | ab |
| T2 | 9.188 | bc |
| T3 | 9.310 | abc |
| T4 | 8.790 | bc |
| T5 | 9.690 | abc |
| T6 | 8.960 | bc |
| T7 | 10.840 | a |
| T8 | 9.730 | abc |
| T9 | 8.630 | bc |
| T10 | 8.370 | c |

V. CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos se originaron las siguientes conclusiones.

1.- En la etapa vegetativa los que sobresalieron en, longitud de guía principal, a los 12 ddt, el T3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), a los 19, 33, 40 y 47 ddt, el T1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), y a los 26-54 ddt, el T5 (Fertilización Inorgánica). En el diámetro del tallo, a los 12 ddt, el T3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), a los 19 ddt, el T4 (Compost-60 t ha⁻¹), a los 26 ddt, el T8 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas) y a los 33, 40 ddt, el T8 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas). En el número de hojas, a los 12 ddt, el T3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), a los 19, 26 ddt, el T1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas). Finalmente en el número de guías secundarias, a los 12 ddt, el T1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas), a los 19 ddt, el T7 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas) y a los 26 ddt, el T9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas).

2.- En la etapa reproductiva en el número de flores masculinas, a los 19 y 26 ddt, sobresalió el T8 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas). En el número de flores femeninas, a los 19 ddt, sobresalió el T5 (Fertilización Inorgánica) y a los 26 ddt, sobresalió el T3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas). Por último el número de flores cuajados, a los 26, 33, 47 y 54 ddt, sobresalió el T6 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas) y a los 33 ddt, sobresalió el T9 (Compost-15 t ha⁻¹ + Micorrizas).

3.- En la etapa productiva- cosecha en el número de frutos, el T1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas) fue el que sobresalió. De igual manera en el rendimiento sobresalió el T1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹ sin Micorrizas).

4.- En la calidad de fruto, en el peso de fruto, salió sobresaliente el T6 (estiércol bovino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas). En el diámetro polar y ecuatorial sobresalió el T4 (Compost-15 t ha⁻¹). En el contenido de sólidos solubles, sobresalió el T7 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas). En la firmeza, nuevamente sobresalió el T7 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹ + Micorrizas).

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca R., P. 2017. Manual de manejo agronómico para cultivo de melón *Cucumis melo* L. Instituto de Investigación Agropecuario. Boletín INIA-INDAP. N°1. Santiago, Chile. 92p.
- Acevedo A., P., O.R. Taboada G., J. Cruz H. 2021. Caracterización de fertilizantes orgánicos y estiércoles para uso como componentes de sustrato. Acta Agron. vol.69 no.3. 7p.
- Agromática. 2021. Cultivo de melones. Disponible en: [<https://www.agromatica.es/cultivo-de-melones/>].19/11/21.
- Análisis del financiamiento, comercialización y rentabilidad del cultivo del melón con enfoque de “siembras por etapas” en la Comarca Lagunera de Coahuila, México. CienciaUAT. Vol.13 No.2. 17p.
- Andrades M., M., y E. Martínez. 2014. Fertilidad del suelo y parámetros que la definen. 3^{er} Edición. Logroño. Universidad de la Roja. 34p.
- Bolo V., J.D., A. Reynoso Z., R.C. Cosme De la C., C. Arone G., C. Calderón M. 2020. La aplicación combinada de abonos orgánicos mejora las propiedades físicas del suelo asociado al cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). Scientia Agropecuaria vol.11 no.3. 8p.
- Cabrera C., R.O. 2018. Importancia de los parámetros hidrodinámicos del suelo. GREPALMA. 27p.
- Camacho F., F. 2008. El cultivo del melón. Departamento de Producción Vegetal Universidad de Almería. 22p. Disponible en: [<https://www.agroalimentarias.coop/ficheros/doc/02433.pdf>].19/11/21.
- Casaca A.D. 2005. El Cultivo del Melón. Guía tecnológica de frutas y verduras. Documento Técnico. Vol. 12.13p.
- Casseres E. 1980. Producción de Hortalizas. No.24. Matilde de la Cruz M. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Pp130-133.
- Chew M., Y.I, I. Reyes J., D.J. Espinoza A., M. Ramírez D., F.J Pastor L., U. Figueroa V. y P. Cano R. 2010. Guía para la producción de melón en la Región Lagunera. INIFAP. Vol.1. N° 17. 7p.

- Chew M., Y.I., A. Vega P., M. Palomo R. y F. Jiménez D. 2008. Enfermedades del melón (*cucumis melo* L.) en diferentes fechas de siembra en la región Lagunera. México. Vol.7. N° 13. 7p.
- Colín N., V., I.A. Domínguez V., J. Olivares P., O.A. Castelán O., A. García M., y F. Avilés N. 2019. Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje. *Agrociencia*. Vol.53. N°2. 16p.
- Daza H., G., Trejo C., R. y J. Martínez S. 2001. Producción de melón (*Cucumis melo* L.) bajo acolchado y microtúneles en la comarca lagunera. *Revista Chapingo Serie Zonas Aridas*. Vol.2. N°1. 7p.
- Destenave, J.C. 2007. La producción de cultivos en invernaderos la mejor alternativa para invertir en México. *El Campo Avanza*. Órgano Informativo de la Secretaría de Fomento Agropecuario. 2007. 2:9.
- Díaz R., D. 2008. Evaluación de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera ciclo P.V. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Coahuila, México. 47p.
- Dubón O., R.E. 2006. Principales plagas del cultivo de melón y sus enemigos naturales. Vol.2. N°7. 20p.
- Espinoza A., J.J., I. Orona C., L.A. Guerrero R., V.M. Molina M., y E.C. Ramírez O. 2019. de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Boletín INIA N°01. INDAP, Santiago. 92p.
- FAO. 2006. Evaporación del cultivo. Guía para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. N°56. Disponible en: [<https://www.fao.org/3/x0490s/x0490s.pdf>].18/11/2021.
- FAOSTAT. 2018. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Principales productores de melones el mundo. Disponible en:[<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>]. 15/11/2021.
- FDA. 1995. Cultivo de melón. Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc. Sol de Invierno, S. A..., Segunda Edición. Boletín Técnico N°7. 24p. Disponible en: [<http://190.167.99.25/digital/melon.pdf>].19.11/2021.
- Flores M., J.P., C. Valero C., P. Osuna A., B. Corral D., M. K. Shukla, y E. Salazar S. 2013. Textura del suelo y tipo de agua de riego en la disponibilidad de fósforo de estiércol bovino Latinoamericana 31: 211-220. 10 p.

- Galindo P., F. V., M. Fortis H., P. Preciado R., R. Trejo V., M. Á. Segura C., y J. A. Orozco V. 2014. Caracterización físico-química de sustratos orgánicos para producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo sistema protegido. Vol.5 Núm.7:1219-1232.
- García H., J.L., E. Salazar C., I. Orona C., M. Fortis H., y H.I. Trejo E. 2010. Agricultura Orgánica. El suelo, sustento de vida y nuestro mejor aliado contra el cambio climático. Primera edición. Tercera parte. Durango, México. 438p.
- García, J.C., Z.F. Rodríguez G., y J.G. Lugo. 2006. Efecto del cultivar y la distancia entre plantas sobre el comportamiento agronómico y rendimiento del melón. Rev.Fac.Agron. Vol.23. N°4. 7p.
- Gianinazzi, S., N. Binet., D. Van T., D. Redeck. y D. Wipf. 2010. Agroecology: the key role of arbuscular micorrizas in ecosystem services. Mycorrhiza 20:519–530. 11p.
- Golberg, A.D. 2010. El viento y la vida de las plantas. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, vol. 42, núm. 1. 24p.
- Gonzales del T., M. 2007. Evapotranspiración. Unidad docente de hidráulica. N° 7. 32p.
- González G., L. G., M. C. Jiménez A., D. Castillo C., I. Paz M., A. Y. Cambara R., y A. Falcón R. 2018. Respuesta agronómica del pepino a la aplicación de QuitoMax en condiciones de organoponía. Revista Centro Agrícola. Vol.45, No.3. 6 p.
- González S., U., M.A. Gallegos R., P. Preciado R., M. García C., M.G. Rodríguez H., J.L. García H., T.L. Guzmán S. 2020. Efecto de fuentes de nutrición orgánicas e inorgánicas mezcladas con biofertilización en la producción y calidad de frutos de melón. Artículo científico. Vol.39. Num.s/n. 12p.
- Guerrero B., J. 1998. Interpretación de análisis de suelos y recomendaciones. Universidad Nacional Agraria la Molina. Apdo. 454.Perú. 16 p.
- Guerrero, F., J Usama., C. Ojeda L., y L. Burbano L. 2000. Determinación del consumo de agua aprovechable en los cultivos de tomate (*lycopersicum esculentum*), melón (*cucumis melo* l) y frijol (*phaseolus vulgaris*), bajo el sistema de riego por exudación, en Remolino, Nariño. Revista de Ciencias Agrícolas. vol.17.N° 2. 7p.

- Gutiérrez. Gutiérrez M., F.A. 2014. Efecto de la vermicomposta en el crecimiento y calidad del fruto del cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) CV. Cantaloupe. Tesis Licenciatura. Instituto Tecnológico. Tuxtla Gutiérrez. 58p.
- Hernán G., B. (2012). Acolchado Plástico. Departamento Técnico Inplex Venados S.A. 26 p.
- Hortoinfo. 2017. Diario Digital de Actualidad Hortofrutícola. Disponible en: [<https://www.hortoinfo.es/index.php/5338-prod-mund-melon-240217>].15/11/2121.
- Hortoinfo.2020. Diario Digital de Actualidad Hortofrutícola. Disponible en: [<https://www.hortoinfo.es/index.php/10467-exportacion-mundial-melon-240521>]. 15/11/2021.
- Iglesias M., L. 2006. El estiércol y las prácticas respetuosas con el medio ambiente. Hojas divulgadas. Rivadeneyra, S. A. Getafe. Madrid. Vol.1.Nº94. 24p.
- InfoAgro. 2017. El cultivo del melón. Disponible en: [https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm]. 17/11/2021.
- INTA. 2005. Cultivo de melón. Plagas mas comunes. Nº14. 2p. Disponible en: [<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-hi14melnplagas.pdf>].21/11/2021.
- INTA. 2005. Cultivo de melón: Requerimientos nutricionales.Nº13. 2p. Disponible en: [<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-hi13melnreqnutric.pdf>].20/11/2021.
- J. B. Edmond.1981.Horticultura. Num. 4620. McGraw-Hill, Inc. CIA. Editorial Continental, S. A. de C. V. Calz. De Tlalpan. Pp 496-498.
- Japón Q., J. 2019. Cultivo de melón y sandía. Hoja divulgadora. Agente de Extensión Agraria. (23)(24). 24p.
- Juárez, A., I.E. Vázquez. R.G. Mendoza, V.P. Portugal, G.M.L. Ruiz A., J.L García H., L. Herrera I. y H.G. Núñez P. 2018. Desarrollo, rendimiento y calidad del fruto de melón (*Cucumis melo* L.) de plantas inoculadas con cepas mexicanas de *Bacillus subtilis* (ehrenberg). Agrobiencia 52: Pp.91-102.
- Nazareno S., M.C., M. F. Ruscitti., y M.C. Arangano. 2020. Micorrizas arbusculares. Biología y aplicaciones en el sector agro-forestal. 1º y 5ºEdición. Editorial de

- la UNLP. Universidad Nacional de La Plata. INFIVE (Instituto de Fisiología Vegetal). 135p.
- Noda, Y. 2009. Las Micorrizas: Una alternativa de fertilización ecológica en los pastos Pastos y Forrajes, vol. 32, núm. 2. 10p.
- Oliva, A.M.E., Gamba S., S.G., y González, M.F. 2015. La Producción de Melón Temprano. Estudio Sobre Ambiente y Territorio. Primera Edición INTA. N°10. Centro Regional Catamarca Ciudad la Rioja. 18p.
- Padilla, E., M. Esqueda., A. Sánchez., R. Troncoso R. y A. Sánchez. 2006. Efecto de biofertilizantes en cultivo de melón con acolchado plástico Revista Fitotecnia Mexicana. Vol. 29. Núm. 4. Pp. 321-329.
- Padilla, E., M. Esqueda., A. Sánchez., R. Troncoso., y A. Sánchez. 2006. Efecto de biofertilizantes en cultivo de melón con acolchado plástico Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 29, núm.4. 10p.
- Quiroga G., H.M., J.A. Cueto W., U. Figueroa V. 2011. Efecto del estiércol y fertilizante sobre la recuperación de ^{15}n y conductividad eléctrica. Terra Latinoam vol.29 no.2. 9p.
- Ramírez G., M. M., A. M. Peñaranda R., U. A. Pérez M., y D. Paola S. 2018. Biofertilización con hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) en especies forestales en vivero. Vol.16 y N° 2. 12 p.
- Reche M., J. 2021. Cultivo de Melón en Invernadero. I.S.B.N.: 978-84-8474-243-2. Lumen Gráfica, S.L. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones y Divulgación. Pp. 37-46.
- Reyes C., J.L., P. Cano R., y U. Nava C. 2009. Período óptimo de polinización del melón con abejas melíferas (*Apis mellifera* L.). Agric. Téc. Méx vol.35 no.4. 7p.
- Ribas F., M.J. Cabello, M.M. Moreno, A. Moreno, L. López B. 2000. Respuesta fisiológica de un cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) a distintas dosis de riego. Centro de Mejora Agraria. Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg. Vol. 15 (3). 18p.
- Ricárdez P., J. D., R. Gómez A., J. M. Pat F., A. Jarquín S., y R. Ramos R. 2020. Vermicomposta y micorriza arbuscular, su efecto en la nutrición del cacao en fase de invernadero. Abono orgánico y micorriza en cacao Ecosist. Recur. Agropec. 7(3): 13 p.

- Rigel, F. 2008. Micorrizas. Desterrando un Tesoro. O.B. ACTAF. Vol.1. N°12. 4p.
- Rivera L.E. 2016. Conjunto Tecnológico para la Producción de Melón “cantaloupe” y “Honeydew”. Estación Experimental Agrícola. Vol. 2. N° 1. 3p.
- Robles T., R., J.S. Rodríguez L., y J. Martínez S. 2005. Desarrollo vegetativo de melón (*Cucumis melo* L.) establecido por trasplante, con guiado vertical y acolchado plástico en la comarca lagunera. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas, vol. IV, núm.1. 6p.
- Rodríguez F., P.A., y M.V. Álvarez A. 2020. Impacto del estiércol ovino y del lixiviado de humus de lombriz en indicadores del crecimiento y productividad en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum* L.). Ciencia en su PC, vol. 1.N°1. 15p.
- Rodríguez M., M.N., S.M. Chávez. R., J.L. García C., A. Benavidez M. 2013. Inoculación de bacterias promotoras de crecimiento en el cultivo de melón (*Cucumis melo*) Interciencia. Vol. 38. núm. 12. Pp. 857-862.
- Rosa, E. 2016. Conjunto Tecnológico para la Producción de Melón. Enfermedades. Vol.3. N°2. 12p.
- Rothman S. 2011. Cultivo de Melón. Universidad Nacional de Entre Ríos Facultad de Ciencias Agropecuarias. Vol. 4. N°1. 16p.
- Ruiz C., J.A., 2013. Manual de cultivo del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) y melón (*Cucumis melo* L.). vol.13.N° 2. 9p.
- Ruiz C., J.A., G. Medina G., I. J. González A., H.E. Flores L., G. Ramírez O., C. Ortiz T., K.F. Byerly M. y R.A. Martínez P. 2013. Requerimientos agroecológicos de cultivos. Segunda Edición. Libro Técnico Núm. 3. INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-CIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. 564 p.
- SAGARPA. 2019. Melón: Monografía. Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Sitio web: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166470/melon_monograf_a.pdf
- Salamanca J., A. y Sadeghian K., S. 2005. La densidad aparente y su relación con otras propiedades en suelos de la zona Cafetera Colombiana. Vol.56. N°4. 17p.

- Santander, C. y J. Olave. 2014. Efecto de la interacción del hongo micorrízico arbuscular (AMF) *Glomus intraradices* y *Trichoderma liarzianii* sobre la producción de plantines de melón en zonas áridas. Volumen 32, N° 2. Pp. 21-28.
- Sela, G. 2021. La conductividad eléctrica del suelo. La verdad sobre su uso y validez. Cropaia. Disponible en: [<https://cropaia.com/es/blog/conductividad-electrica-suelo/>]. 18/11/2021.
- Shany, M. 2004. Producción de hortalizas en condiciones Tecnificadas. Edición Ing. Agr. Evelyn Rosenthal. IICA. 65p.
- SIAP. 2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: [<https://www.gob.mx/siap/es/articulos/melon-hortaliza-o-fruta?idiom=es>]. 26/07/2021.
- SIAP. 2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: [<https://www.gob.mx/siap/es/articulos/melon-hortaliza-o-fruta?idiom=es>]. 26/07/2021.
- Tapia V., L.M., Rico P., H.R., Larios G., A., Toledo B., R., Moreno P., R., Castellanos R., J.Z. 2008. Fertiriego de melón Cantaloupe (*cucumis melo cv cruiser*) con alta tecnología de producción en Michoacán. Centro de Investigación del Pacífico Centro Campo Experimental Uruapan. Los Colomos. 2° Edición. Folleto Técnico No. 8 INIFAP – CIRPAC. Guadalajara, Jalisco, México. 66 pp.
- Tercero C., G.S. 2018. Generalidades y Manejo de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Melón (*Cucumis melo L.*) en la Empresa Lowland Corporation, Ciudad Sandino. Trabajo de graduación y grado licenciatura. Universidad Nacional Agraria Facultad de Agronomía. 58p.
- Tercero C., S.G. 2018. Generalidades y Manejo de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Melón (*Cucumis melo L.*). Trabajo de Graduación. En la Empresa Lowland Corporation, Ciudad Sandino, Managua. 58p.
- Valdez L., A. 1990. Producción de Hortalizas. Num. 121. LIMUSA, S. A. de C. V. Balderas 95, Primer piso, 06040, México, D. F. Pp 245-258.
- Villegas C., V.M. y J.R. Laines C. 2017. Vermicompostaje: I avances y estrategias en el tratamiento de residuos sólidos orgánicos. Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.8 no.2. 14p.

- Yaguar C., J.A. 2021. Comportamiento agronómico de tres híbridos de melón (*Cucumis melo*) bajo cubierta plástica en el sector Río Blanco del cantón Patate. Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tesis de Licenciatura. Cevallos, Ecuador. 73p.
- Yzarra T., W.J. y F.M. López R. 2012. Manual de observaciones fenológicas. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. SENAMHI-11. Perú. 99p.
- Zamora G., L.L. y A. Loredó T. 2020. Importancia del Melón (*Cucumis melo*) y Técnicas para su Conservación. Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila. Vol. 14, No. 24. 7p.

VII. ANEXOS

Anexo 1A. Análisis de varianza (ANVA) para la variable longitud de guía principal a los 12 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|---------|--------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 93.028 | 10.336 | 2.830 | 2.096 | 4.150 | 0.0006 ** |
| Bloques | 5 | 35.416 | 7.083 | 3.454 | 2.422 | 2.850 | 0.0257 * |
| Error Exp. | 45 | 111.993 | 2.489 | | | | |
| Total | 59 | 240.437 | | | | | |
| CV= | 20.1865 | | | | | | |

Anexo 3A. Análisis de varianza (ANVA) para la longitud de guía principal a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|----------|--------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 505.641 | 56.182 | 2.830 | 2.096 | 2.19 | 0.041 * |
| Bloques | 5 | 238.287 | 47.657 | 3.454 | 2.422 | 1.85 | 0.1215 NS |
| Error Exp. | 45 | 1156.379 | 25.697 | | | | |
| Total | 59 | 1900.307 | | | | | |
| CV= | 16.1733 | | | | | | |

Anexo 5A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021.2

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|--------|----------|---------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 12850.96 | 1427.88 | 2.830 | 2.096 | 2.57 | 0.0179 ** |
| Bloques | 5 | 2217.01 | 443.402 | 3.454 | 2.422 | 0.80 | 0.5579 NS |
| Error Exp. | 45 | 25049.2 | 556.650 | | | | |
| Total | 59 | 40117.2 | | | | | |
| CV= | 21.805 | | | | | | |

Anexo 7A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 33 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|-------|----------|---------|------------|-------|-------------|----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 14082.78 | 1564.75 | 2.830 | 2.096 | 2.39 | 0.0262NS |
| Bloques | 5 | 4872.28 | 974.457 | 3.454 | 2.422 | 1.49 | 0.2123NS |
| Error Exp. | 45 | 29444.2 | 654.317 | | | | |
| Total | 59 | 48399.3 | | | | | |
| CV= | 17.12 | | | | | | |

Anexo 9A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 40 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|----------|---------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 18278.73 | 2030.97 | 2.830 | 2.096 | 4.75 | 0.0002 ** |
| Bloques | 5 | 4573.798 | 914.760 | 3.454 | 2.422 | 2.14 | 0.078 NS |
| Error Exp. | 45 | 19246.52 | 427.701 | | | | |
| Total | 59 | 42099.06 | | | | | |
| CV= | 12.6477 | | | | | | |

Anexo 11A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 47 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|--------|----------|---------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 27847.44 | 3094.16 | 2.830 | 2.096 | 2.09 | 0.0506 NS |
| Bloques | 5 | 7768.451 | 1553.69 | 3.454 | 2.422 | 1.05 | 0.4008 NS |
| Error Exp. | 45 | 66617.91 | 1480.39 | | | | |
| Total | 59 | 102233.8 | | | | | |
| CV= | 20.704 | | | | | | |

Anexo 13A. Análisis de varianza (ANVA) para longitud de guía principal a los 54 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|----------|----------|------------|-------|-------------|----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 33188.75 | 3687.63 | 2.83 | 2.096 | 1.93 | 0.0715NS |
| Bloques | 5 | 9708.73 | 1941.747 | 3.45 | 2.422 | 1.02 | 0.4192NS |
| Error Exp. | 45 | 85952.3 | 1910.05 | | | | |
| Total | 59 | 128849.9 | | | | | |
| CV= | 21.4096 | | | | | | |

Anexo 15A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable diámetro del tallo a los 12 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 7.544 | 0.838 | 2.830 | 2.096 | 2.690 | 0.0135 * |
| Bloques | 5 | 4.868 | 0.974 | 3.454 | 2.422 | 3.130 | 0.0165 * |
| Error Exp. | 45 | 14.005 | 0.311 | | | | |
| Total | 59 | 26.418 | | | | | |
| CV= | 9.12906 | | | | | | |

Anexo 17A. Análisis de varianza (ANVA) para diámetro del tallo a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 11.229 | 1.248 | 2.830 | 2.096 | 2.23 | 0.037 NS |
| Bloques | 5 | 1.275 | 0.255 | 3.454 | 2.422 | 0.46 | 0.8063 NS |
| Error Exp. | 45 | 25.140 | 0.559 | | | | |
| Total | 59 | 37.645 | | | | | |
| CV= | 8.06308 | | | | | | |

Anexo 19A. Análisis de varianza (ANVA) para diámetro del tallo a los 26 ddt.
UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 6.493 | 0.721 | 2.830 | 2.096 | 0.94 | 0.4987 NS |
| Bloques | 5 | 1.940 | 0.388 | 3.454 | 2.422 | 0.51 | 0.7693 NS |
| Error Exp. | 45 | 34.441 | 0.765 | | | | |
| Total | 59 | 42.875 | | | | | |
| CV= | 6.69749 | | | | | | |

Anexo 21A. Análisis de varianza (ANVA) para diámetro del tallo a los 33 ddt.
UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 10.468 | 1.163 | 2.830 | 2.096 | 1.23 | 0.3027NS |
| Bloques | 5 | 7.697 | 1.539 | 3.454 | 2.422 | 1.62 | 0.173 NS |
| Error Exp. | 45 | 42.639 | 0.948 | | | | |
| Total | 59 | 60.804 | | | | | |
| CV= | 6.86285 | | | | | | |

Anexo 23A. Análisis de varianza (ANVA) para diámetro del tallo a los 40 ddt.
UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 12.633 | 1.404 | 2.830 | 2.096 | 1.82 | 0.0913 * |
| Bloques | 5 | 3.047 | 0.609 | 3.454 | 2.422 | 0.79 | 0.5632 NS |
| Error Exp. | 45 | 34.760 | | | | | |
| Total | 59 | 50.439 | | | | | |
| CV= | 6.13153 | | | | | | |

Anexo 25A. Análisis de varianza (ANVA) para número de hojas a los 12 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|--------|---------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 71.733 | 7.970 | 2.830 | 2.096 | 3.61 | 0.0019** |
| Bloques | 5 | 26.733 | 5.347 | 3.454 | 2.422 | 2.42 | 0.0499 NS |
| Error Exp. | 45 | 99.267 | 2.206 | | | | |
| Total | 59 | 197.733 | | | | | |
| CV= | 18.412 | | | | | | |

Anexo 27A. Análisis de varianza (ANVA) para número de hojas a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|------|---------|--------|------------|-------|-------------|----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 246.733 | 27.415 | 2.830 | 2.096 | 1.81 | 0.0937NS |
| Bloques | 5 | 71.533 | 14.307 | 3.454 | 2.422 | 0.94 | 0.4633NS |
| Error Exp. | 45 | 683.467 | 15.188 | | | | |
| Total | 59 | 1001.73 | | | | | |
| CV= | 15.7 | | | | | | |

Anexo 29A. Análisis de varianza (ANVA) para número de hojas a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|-------|-----------|---------|------------|-------|-------------|----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 2615.683 | 290.631 | 2.830 | 2.096 | 1.42 | 0.2101NS |
| Bloques | 5 | 1121.083 | 224.217 | 3.454 | 2.422 | 1.09 | 0.377NS |
| Error Exp. | 45 | 9237.417 | 205.276 | | | | |
| Total | 59 | 12974.183 | | | | | |
| CV= | 17.21 | | | | | | |

Anexo 31A. Análisis de varianza (ANVA) para número de guías secundarias a los 12 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|-------|--------|-------|------------|-------|-------------|----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 10.667 | 1.185 | 2.830 | 2.096 | 1.97 | 0.0663** |
| Bloques | 5 | 2.533 | 0.507 | 3.454 | 2.422 | 0.84 | 0.5283NS |
| Error Exp. | 45 | 27.133 | 0.603 | | | | |
| Total | 59 | 40.333 | | | | | |
| CV= | 42.35 | | | | | | |

Anexo 33A. Análisis de varianza (ANVA) para número de guía secundaria a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 2.817 | 0.313 | 2.830 | 2.096 | 1.59 | 0.1488 NS |
| Bloques | 5 | 1.283 | 0.257 | 3.454 | 2.422 | 1.3 | 0.2808 NS |
| Error Exp. | 45 | 8.883 | 0.197 | | | | |
| Total | 59 | 12.983 | | | | | |
| CV= | 15.7742 | | | | | | |

Anexo 35A. Análisis de varianza (ANVA) para número de guías secundarias a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|---------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 12.067 | 1.341 | 2.830 | 2.096 | 0.71 | 0.6934 NS |
| Bloques | 5 | 6.133 | 1.227 | 3.454 | 2.422 | 0.65 | 0.6607 NS |
| Error Exp. | 45 | 84.533 | 1.879 | | | | |
| Total | 59 | 102.733 | | | | | |
| CV= | 25.2256 | | | | | | |

Anexo 37A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de flores masculinas a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|---------|--------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 269.733 | 29.970 | 2.830 | 2.096 | 2.88 | 0.0089 ** |
| Bloques | 5 | 18.933 | 3.787 | 3.454 | 2.422 | 0.36 | 0.8704 NS |
| Error Exp. | 45 | 468.067 | 10.401 | | | | |
| Total | 59 | 756.733 | | | | | |
| CV= | 37.6475 | | | | | | |

Anexo 39A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número flores masculinas a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|----------|--------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 753.683 | 83.743 | 2.830 | 2.096 | 1.19 | 0.325 ** |
| Bloques | 5 | 310.283 | 62.057 | 3.454 | 2.422 | 0.88 | 0.5013 NS |
| Error Exp. | 45 | 3168.217 | 70.405 | | | | |
| Total | 59 | 4232.183 | | | | | |
| CV= | 24.8861 | | | | | | |

Anexo 41A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de flores femeninas a los 19 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 26.400 | 2.933 | 2.830 | 2.096 | 2.65 | 0.0148 ** |
| Bloques | 5 | 7.533 | 1.507 | 3.454 | 2.422 | 1.36 | 0.2567 NS |
| Error Exp. | 45 | 49.800 | 1.107 | | | | |
| Total | 59 | 83.733 | | | | | |
| CV= | 98.6233 | | | | | | |

Anexo 43A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número flores femeninas a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|----------|--------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 209.817 | 23.313 | 2.830 | 2.096 | 1.39 | 0.223 ** |
| Bloques | 5 | 82.083 | 16.417 | 3.454 | 2.422 | 0.98 | 0.4429 NS |
| Error Exp. | 45 | 757.083 | 16.824 | | | | |
| Total | 59 | 1048.983 | | | | | |
| CV= | 39.0021 | | | | | | |

Anexo 45A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número frutos cuajado a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 3.817 | 0.424 | 2.830 | 2.096 | 1.39 | 0.2191 ** |
| Bloques | 5 | 1.483 | 0.297 | 3.454 | 2.422 | 0.98 | 0.443 NS |
| Error Exp. | 45 | 13.683 | 0.304 | | | | |
| Total | 59 | 18.983 | | | | | |
| CV= | 174.136 | | | | | | |

Anexo 47A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de frutos cuajado a los 33 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 8.400 | 0.933 | 2.830 | 2.096 | 0.77 | 0.6425 ** |
| Bloques | 5 | 7.933 | 1.587 | 3.454 | 2.422 | 1.31 | 0.2758 NS |
| Error Exp. | 45 | 54.400 | 1.209 | | | | |
| Total | 59 | 70.733 | | | | | |
| CV= | 45.1847 | | | | | | |

Anexo 49. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de zarcillos en la guía principal a los 26 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 8.817 | 0.980 | 2.830 | 2.096 | 1.00 | 0.4574 ** |
| Bloques | 5 | 1.883 | 0.377 | 3.454 | 2.422 | 0.38 | 0.858 NS |
| Error Exp. | 45 | 44.283 | 0.984 | | | | |
| Total | 59 | 54.983 | | | | | |
| CV= | 39.9465 | | | | | | |

Anexo 51A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de frutos cuajado a los 47 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 15.933 | 1.770 | 2.830 | 2.096 | 1.87 | 0.082 ** |
| Bloques | 5 | 6.333 | 1.267 | 3.454 | 2.422 | 1.34 | 0.2665 NS |
| Error Exp. | 45 | 42.667 | 0.948 | | | | |
| Total | 59 | 64.933 | | | | | |
| CV= | 39.4755 | | | | | | |

Anexo 53A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de frutos cuajado a los 54 ddt. UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|---------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 23.350 | 2.594 | 2.830 | 2.096 | 1.57 | 0.1548 ** |
| Bloques | 5 | 8.283 | 1.657 | 3.454 | 2.422 | 1.00 | 0.4287 NS |
| Error Exp. | 45 | 74.550 | 1.657 | | | | |
| Total | 59 | 106.183 | | | | | |
| CV= | 49.1891 | | | | | | |

Anexo 55A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable número de frutos del cultivo de melón (*Cucumis meló* L.) UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|----|----------|--------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 54.525 | 6.058 | 2.703 | 2.032 | 0.58 | 0.805NS |
| Bloques | 7 | 2700.07 | 900.02 | 2.937 | 2.159 | 85.51 | <.0001 ** |
| Error Exp. | 63 | 284.175 | 10.525 | | | | |
| Total | 79 | 3038.775 | | | | | |
| CV= 25.5955 | | | | | | | |

Anexo 57A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable peso de frutos en la cosecha del cultivo de melón (*Cucumis meló* L.) UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|----|--------|--------|------------|--------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 329.01 | 36.557 | 2.7028 | 2.0322 | 1.01 | 0.4569NS |
| Bloques | 7 | 8652.9 | 2884.3 | 2.9372 | 2.1588 | 79.63 | <.0001 ** |
| Error Exp. | 63 | 977.98 | 36.221 | | | | |
| Total | 79 | 9959.9 | | | | | |
| CV= 25.92 | | | | | | | |

Anexo 59A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable peso de fruto en la calidad del cultivo de melón (*Cucumis meló* L.). UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|----|--------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 2.299 | 0.255 | 2.634 | 1.998 | 2.75 | 0.0073 * |
| Bloques | 9 | 0.740 | 0.082 | 2.634 | 1.998 | 0.89 | 0.5408 NS |
| Error Exp. | 81 | 7.512 | 0.093 | | | | |
| Total | 99 | 10.551 | | | | | |
| CV= 15.5783 | | | | | | | |

Anexo 61A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable diámetro polar UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|---------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 34.675 | 3.853 | 2.634 | 1.998 | 2.91 | 0.0049 * |
| Bloques | 9 | 20.453 | 2.273 | 2.634 | 1.998 | 1.72 | 0.0979 NS |
| Error Exp. | 81 | 107.090 | 1.322 | | | | |
| Total | 99 | 162.218 | | | | | |
| CV= | 6.57457 | | | | | | |

Anexo 63A. Análisis de varianza (ANVA) para el variable diámetro ecuatorial UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|---------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 20.510 | 2.279 | 2.634 | 1.998 | 2.00 | 0.0492 * |
| Bloques | 9 | 12.480 | 1.387 | 2.634 | 1.998 | 1.22 | 0.2947 NS |
| Error Exp. | 81 | 92.087 | 1.137 | | | | |
| Total | 99 | 125.077 | | | | | |
| CV= | 6.93582 | | | | | | |

Anexo 65A. Análisis de varianza (ANVA) para la variable firmeza UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|---------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 20.210 | 2.246 | 2.634 | 1.998 | 0.77 | 0.6427 NS |
| Bloques | 9 | 62.080 | 6.898 | 2.634 | 1.998 | 2.37 | 0.0196 * |
| Error Exp. | 81 | 235.696 | 2.910 | | | | |
| Total | 99 | 317.987 | | | | | |
| CV= | 22.0985 | | | | | | |

Anexo 67A. Análisis de varianza (ANVA) para la variable grados sólidos solubles (°Brix) UAAAN-UL 2021.

| FV | GL | SC | CM | F Tabulada | | F Calculada | Pr>f |
|--------------|---------|---------|-------|------------|-------|-------------|-----------|
| | | | | 0.01 | 0.05 | | |
| Tratamientos | 9 | 47.768 | 5.308 | 2.634 | 1.998 | 1.77 | 0.0861 * |
| Bloques | 9 | 22.214 | 2.468 | 2.634 | 1.998 | 0.82 | 0.5953 NS |
| Error Exp. | 81 | 242.461 | 2.993 | | | | |
| .Total | 99 | 312.443 | | | | | |
| CV= | 18.5183 | | | | | | |