

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) en época óptima y bajo condiciones de campo región Lagunera 2016.**

**POR**

**VIANEY FERNANDA JIMENEZ BERISTAIN**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA**

**MARZO DE 2018**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) en época óptima y bajo condiciones de campo región Lagunera 2016.

POR  
VIANEY FERNANDA JIMENEZ BERISTAIN

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE:

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL:

PhD. PEDRO CANO RÍOS

VOCAL:

DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

VOCAL SUPLENTE:

M. Sc. EMILIO DÚARTE AYALA

M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS  
AGRONÓMICAS



TORREÓN COAHUILA

MARZO DE 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) en época óptima y bajo condiciones de campo región Lagunera 2016.

POR  
VIANEY FERNANDA JIMENEZ BERISTAIN

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

ASESOR:

DR. LUCIO LEOS ESCOBEDO

ASESOR:

PhD. PEDRO GANO RIOS

ASESOR:

DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS  
AGRONÓMICAS



## AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Mater la **Universidad Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna**, por forjar los cimientos de mi vocación, por ser mi segunda casa. Gracias.

Al Ingeniero **Juan De Dios Ruiz De La Rosa**, por ser mi guía en esta mi última fase de formación. Por enseñarme que un buen pastel lleva dedicación y un proceso difícil pero que los resultados son los mejores.

Al **Dr. Lucio Leos Escobedo**, por su disposición, paciencia y tiempo, por su gran esfuerzo para ser un guía en este camino de formación y ser constante en sus consejos. Para así poder llegar al final de una meta más en mi vida profesional.

A los doctores **Pedro Cano Ríos, Esteban Favela Chávez y M.Sc. Emilio Duarte Ayala**. Por el conocimiento y tiempo que le dedicaron a este proyecto.

A mis compañeros, **Flor, Daniela, Salvador, Aldrin Jesús, Cervando y Damián**. Por su amistad, por recorrer juntos esta etapa de formación, por compartir los momentos de alegría, estrés, enojo y cada una de las emociones que puede expresar y llegar a sentir un estudiante. Gracias, por estar a mi lado estos cuatro años y medio de su vida, los quiero y siempre los voy a recordar.

## DEDICATORIAS

**A Dios**, por buscarme y encaminarme por el buen camino, porque no hace distinciones y todo lo perdona. Aquel ser supremo que no necesita de religiones para demostrar el gran afecto paternal que nos brinda a nosotros sus hijos.

A mis padres, **Hipólito Eugenio Jimenez y Guillermina Beristain**. por no ver mis defectos como hija y apoyarme incondicionalmente, no hay más amor puro que el de ustedes para mí. La palabra gracias se queda corta para expresar todo el agradecimiento que siento por ustedes. Soy una persona muy afortunada al tenerlos en mi mundo y jamás me cansare de agradecerle al Señor ser parte de sus vidas. Siempre serán mi hogar, mi puerto seguro a donde sé que puedo regresar cuando no me quede nada más.

Aquellos seres tan diferentes a mí, mis hermanos, **Nely, Laura, Julia, Aidee Armando y Jair**. Podremos seguir caminos, sueños y metas muy diferentes, pero siempre unidos por nuestras raíces. Gracias por estar en mi vida los amo.

En especial a mi **hermano Gonzalo**, a la persona que no pude agradecerle y decirle lo mucho que lo quiero, que me enseñó de una forma inesperada que todo se da en vida y sin pedir nada a cambio a madurar para ser un pilar de mis padres. A ser un gran ejemplo de vida de esfuerzo, humildad y amor incondicional.

A mis pequeños sobrinos, **Omar, Jael, Haniel, Patricio, Santiago, Emiliano y Arantza**. porque cada día me enseñan a ser feliz y no olvidar mi niñez, porque esto es de ellos y para ellos. Todo lo que se necesita es fe, confianza y esperanza. Ustedes en mi vida son una constante de hermosos regalos los amo.

A **Karem y Laura Mariela**, amigas de muchos años que a pesar de la distancia y situaciones que nos puso el tiempo siempre eh tenido la seguridad de poder contar con ellas en las buenas y en las malas situaciones, las quiero niñas.

*"Las hojas siempre caen sobre las raíces."*

*Antiguo proverbio chino*

## RESÚMEN

En la Comarca Lagunera, el melón (*Cucumis melo* L.) es considerado como la hortaliza más importante tanto por la superficie destinada a su cultivo como por los ingresos económicos derivados de la venta del producto. Además, ocupa el primer lugar, entre los cultivos hortalizas sembrados en la región. Los nuevos híbridos de melón liberadas por empresas productoras de semillas que año con año aparecen en el mercado, hace necesario evaluarlos y seleccionarlos para demostrar a los productores los genotipos sobresalientes en producción y calidad, existiendo algunos que no se adaptan a las condiciones del clima que prevalecen en la región. El experimento se desarrolló bajo el objetivo de caracterizar 10 híbridos de melón en fenología y producción durante la época óptima de establecimiento en la región Comarca Lagunera. Y se llevó a cabo durante el ciclo P-V 2016; en área agrícola de la UAAAN UL. El diseño experimental fue bloques completos al azar con 10 tratamientos y cinco repeticiones; el tamaño de la parcela experimental y útil fue de una cama de 1.60 m de ancho por 3 m de largo. La tecnología utilizada en el manejo de cultivo fue la sugerida y recomendada para esta hortaliza en esta región. Dentro de los valores de cultivo registrados evaluadas durante el desarrollo del experimento se agruparon en tres vegetativos-reproductivos, caracterización de la producción y producción, entre los resultados más sobresalientes podemos citar: Para número de guías el cv “Oro rico” es el que destaca. En grosor de tallo el cv “Cruiser”. En número de hojas el mejor fue “Escape”, con seis guías por planta. En flores macho destaca el genotipo “Nitro”. En el número de flores hembra, el genotipo Oro rico. En el número de frutos por planta el cv “Navigator”. En características externas del fruto: En diámetro ecuatorial el híbrido “Escape”, en el diámetro polar el genotipo “Gold mine”. En características internas del fruto: en grosor de pulpa del fruto, “Magno”. Para la cavidad interna del fruto, “Gold mine”. El contenido de Sólidos solubles “Cruiser”. Para las categorías 14, 18, 23, 27 y 45 los genotipos “Gold mine”, “Rio rico”, “Cruiser”, “Acclaim” y “Navigator” con 25.0 %, 88.9%, 41.2%, 45.0% y 73.6% de su producción total respectivamente. En cuanto a la producción total comercial, “Magno”, fue el mejor con un rendimiento de 48.2 t ha<sup>-1</sup>.

**PALABRAS CLAVE:** Genotipos, convencional, rendimiento, fertilización orgánica

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	i
DEDICATORIAS .....	ii
RESÚMEN .....	iii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Objetivos .....	3
1.2. Hipótesis .....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1. Origen.....	4
2.2. Distribución general .....	4
2.3. Importancia económica .....	5
2.3.1 Mundial .....	5
2.3.2. Nacional .....	6
2.3.3. Regional .....	6
2.3.4. Mercado exterior del melón mexicano .....	7
2.4. Generalidades del melón .....	7
2.4.1. Condiciones de clima .....	7
2.4.2. Condiciones naturales .....	8
2.4.3. Descripción botánica.....	8
2.5. Semilla.....	10
2.5.1. Zarcillos .....	11
2.5.2. Clasificación taxonómica .....	11
2.6. Fisiología.....	11
2.6.1 Ciclo vegetativo .....	11
2.6.2. Germinación .....	12
2.6.3. Floración.....	12
2.6.4. Factores ambientales en la floración.....	13
2.6.5. Polinización.....	13
2.6.6. Fecundación .....	14
2.6.7. Polinización.....	14
2.7. Condiciones climáticas y edáficas .....	16
2.7.1. Requerimientos climáticos .....	16
2.7.2. Requerimientos de suelo.....	16
2.8. Acondicionamiento del terreno .....	18

2.8.1. Preparación del terreno .....	18
2.9. Sistemas de poda.....	20
2.10. Densidad de siembra .....	20
2.11. Siembra en semillero y siembra directa .....	20
2.12. Siembra directa.....	21
2.13. Fertilización .....	21
2.13.1. Fertilización orgánica .....	22
2.13.1.1 El vermicompost.....	23
2.13.2. Fertilización inorgánica.....	23
2.14. Riegos .....	25
2.15. Control de malezas .....	25
2.16. Plagas y enfermedades del cultivo de melón .....	26
2.16.1. Plagas.....	26
2.17. Enfermedades .....	27
2.18. Cosecha .....	28
2.19. Antecedentes de investigación .....	28
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
3.1. Localización del área de estudio.....	30
3.2. Localización del sitio de estudio. ....	30
3.3. Clima en la región.....	30
3.3.1. Temperatura .....	30
3.3.2 Humedad relativa.....	31
3.3.3. Evaporación.....	31
3.3.4. Precipitación pluvial.....	31
3.3.5. Heladas .....	32
3.4. Suelos en la región de la Comarca Lagunera .....	32
3.5. Preparación del terreno .....	32
3.5.1. Barbecho .....	32
3.5.2. Rastreo cruzado.....	33
3.5.3. Empareje .....	33
3.5.4. Trazo de camas .....	33
3.6. Siembra en charola .....	33
3.7. Trasplante en el terreno .....	34



3.8. Aplicación de productos antes del trasplante .....	34
3.9. Diseño del experimento .....	34
3.10. Establecimiento del experimento .....	35
3.11. Distribución de los tratamientos de estudio .....	35
3.12. Área de parcela experimental total.....	36
3.13. Área de parcela experimental útil .....	36
3.14. Nutrición orgánica al cultivo .....	36
3.15. Riegos al cultivo .....	37
3.16. Polinización .....	39
3.17. Labores culturales .....	39
3.18. Plagas en el cultivo .....	39
3.18.1. Enfermedades en el cultivo.....	40
3.19. Variables evaluadas.....	40
3.19.1. Fenología del cultivo en charola .....	40
3.19.2. Etapa vegetativa en planta etiquetada .....	41
3.19. Etapa reproductiva en planta etiquetada .....	42
3.19.1. Número de flores macho .....	42
3.19.2. Número de flores hembra .....	42
3.20. Producción por parcela experimental .....	42
3.20.1. Peso total de frutos .....	43
3.20.2 Características externas del fruto .....	44
3.20.3. Características internas del fruto .....	45
3.21. Cosecha .....	46
3.22. Rendimiento Comercial .....	46
3.23. Rendimiento comercial por hectárea .....	47
3.24. Clasificación de los frutos de melón.....	47
3.24.1. Categoría 14.....	47
3.24.2. Categoría 18.....	48
3.24.3. Categoría 23.....	48
3.24.4. Categoría 27.....	48
3.24.5. Categoría 36.....	48
3.24.6. Categoría 45.....	49

3.25. Análisis estadístico.....	49
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	50
4.1. Etapa vegetativa en planta etiquetada .....	50
4.1.1. Longitud de guía principal .....	50
4.2.2. Número de hojas por planta.....	51
4.2.3. Grosor de tallo (mm) .....	52
4.2.4. Número de guías .....	53
4.3. Etapa reproductiva en planta etiquetada .....	54
4.3.1. Número de flores macho .....	54
4.3.2. Número de flores hembra.....	55
4.4. Producción por parcela experimental.....	56
4.4.1. Número de frutos .....	56
4.4.2. Diámetro polar del fruto .....	57
4.4.3. Diámetro ecuatorial del fruto.....	57
4.5. Características externas del fruto .....	58
4.5.1. Forma del fruto .....	59
4.5.2. Modelo del corcho .....	59
4.5.3. Costillas del fruto .....	59
4.5.4. Cicatrización floral .....	59
4.5.5. Aroma externo volátil .....	60
4.5.6. Tejido placentario del fruto .....	60
4.5.7. Aroma interno volátil.....	60
4.6. Características internas del fruto .....	62
4.6.1. Grosor total en el fruto .....	62
4.6.2. Grosor de pulpa en el fruto .....	62
4.6.3. Diámetro de cavidad interna .....	62
4.7. Cosecha .....	63
4.7.1. Número de frutos por parcela experimental.....	63
4.7.2. Rendimiento por parcela experimental .....	64
4.7.3. Rendimiento comercial por hectárea .....	64
4.7.4. Peso medio de fruto .....	65
4.8. Clasificación de los frutos de melón .....	66
4.8.1. Categoría 14.....	66

4.8.2. Categoría 18 .....	66
4.8.3. Categoría 23 .....	66
4.8.4. Categoría 27 .....	67
4.8.5. Categoría 36 .....	67
4.8.6. Categoría 45 .....	67
V. CONCLUSIONES .....	69
VI. LITERATURA CITADA.....	70

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 3.1.</b> Descripción de los 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018. ....	34
<b>Cuadro 3.2.</b> Distribución de las aplicaciones de Vermicompost y ácidos húmicos durante el ciclo del cultivo de melón. UAAAN UL, 2018. ....	37
<b>Cuadro 3.4.</b> Descripción de los productos orgánicos y dosis de los mismos para el control de plagas y enfermedades en el cultivo. UAAAN UL, 2018. ....	40
<b>Cuadro 4.1.</b> Longitud de guía en 10 híbridos de melón en cuatro evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018. ....	51
<b>Cuadro 4.2.</b> Número de hojas para los híbridos de melón en cinco evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018. ....	52
<b>Cuadro 4.3.</b> Grosor de tallo (mm) 10 híbridos de melón en seis evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018. ....	53
<b>Cuadro 4.4.</b> Número de guías de 10 híbridos de melón en seis evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018. ....	54
<b>Cuadro 4.5.</b> Número de flores macho en los 10 híbridos semicomerciales de melón en seis evaluaciones realizadas. UAAAN UL, 2018. ....	55
<b>Cuadro 4.6.</b> Número de flor hembra de 10 híbridos de melón en cinco evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018. ....	56
<b>Cuadro 4.7.</b> Número de frutos en 10 híbridos semicomerciales de melón, en dos evaluaciones realizadas (Las más significativas). UAAAN UL, 2018. ....	57
<b>Cuadro 4.8.</b> Medias en el diámetro polar (Dpo) y diámetro ecuatorial (Dec), del fruto en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018. ....	58
<b>Cuadro 4.9.</b> Características internas y externas en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018. ....	61
<b>Cuadro 4.10.</b> Características internas del fruto en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018. ....	63

**Cuadro 4.11.** Número de frutos por parcela experimental, obtenidos en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018.....64

**Cuadro 4.12.** Medias obtenidas en kilogramos por parcela, kilogramos por hectárea, toneladas por hectárea y peso medio de fruto en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018.....65

**Cuadro 4.13.** Porcentaje de frutos en las categorías para el mercado nacional e internacional en los 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018. ....68

## I. INTRODUCCIÓN

En los países europeos el cultivo del melón, tomo fuerza en las últimas cuatro décadas del siglo XX. A nivel mundial, cinco países son considerados los más importantes entre los que destacan China, Turquía, República iraní, Egipto y la India. La producción mundial con alrededor de 27 514 067 millones, sobresaliendo China con el 57.95 % (FAO, STAT, 2017).

México, se encuentra en el segundo lugar a nivel mundial como exportador de melón después de España, manteniéndose desde hace más de 75 años en el mercado internacional, donde Estados Unidos es el mayor consumidor (SIAP, 2017). Se cultiva en diversos estados principalmente en aquellos de clima cálido en una superficie de 87,970 hectáreas, con una producción de 2, 139,891 toneladas y un rendimiento medio de 24.28 toneladas por hectárea. Los principales estados productores son Coahuila, Sonora, Michoacán, Guerrero y Durango. Sin embargo, Coahuila aporta el 39.06% por ciento de la producción total nacional (SIAP, 2017).

La Comarca Lagunera, región que cuenta con más de mil 800 productores en los municipios de Matamoros, Viesca y San Pedro de las Colonias, con 1,334 hectáreas establecidas y una producción media de 30,594.0 toneladas con un rendimiento medio de 23.20 toneladas por hectárea. Este cultivo genera en la región una importante derrama económica en el campo, además de miles de empleos temporales (SAGARPA, 2016).

La comercialización, es considerada uno de los aspectos relevantes, además de los problemas de patógenos, el manejo de agua y la nutrición. Aunado a ello el material tipo sexual (semillas híbridas) que se obtiene en empresas transnacionales con alto costo, lo que representa fuga de divisas y costos altos para este cultivo

(Espinoza *et al.*, 2011). La evaluación de materiales híbridos que son introducidos al país, permiten obtener referencias en sus características de producción, logrando con ello que los agricultores dedicados a esta hortaliza incrementen sus rendimientos. Sin embargo, el melón mexicano es considerado uno de los productos hortícolas de mayor relevancia (SIAP, 2017)

### **1.1. Objetivos**

- Caracterizar el desarrollo vegetativo-reproductivo de 10 genotipos semicomerciales de melón en época óptima, que se refiere al mes de marzo.
- Evaluar el comportamiento agronómico en cuanto a calidad de 10 genotipos, semicomerciales de melón, en cantidad y calidad de producción en época óptima.

### **1.2. Hipótesis**

- Existen diferencias con respecto al desarrollo vegetativo-reproductivo de los 10 genotipos semicomerciales de melón a evaluar en la época óptima.
- No existen diferencias con respecto al desarrollo vegetativo-reproductivo de los 10 genotipos semicomerciales de melón a evaluar en la época óptima.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Origen

Ha existido una discusión considerable sobre el origen del melón. Algunos datos señalan que el melón, *Cucumis melo* L. Es una planta cucurbitácea, cuyo lugar de origen no está determinadamente establecido, ya que los primeros testimonios del cultivo para esta especie provienen de fuentes egipcias, alrededor de veinticuatro siglos a.C., aunque no se ha podido establecer en parte alguna la existencia de plantas silvestres (Moroto, 2002).

Otra fuente relata que el melón, es de un origen posiblemente procedente de la India, del Súdán o de los desiertos iraníes, donde era ya conocido al comienzo de la era cristiana y que trescientos años más tarde se encontraba muy extendido por el territorio italiano. Durante la edad media desapareció temporalmente del sur europeo, excepto en España, ocupado en aquella época por los árabes. De lo que si hay confirmación es que, en el siglo XVII, se desarrollaron las principales formas carnosas que hoy conocemos y de que la especie se extendió por todo el mundo (Zapata *et al.*, 1989).

### 2.2. Distribución general

Una vez domesticado el melón, fue explotado con numerosos cultivares en la India, el que puede considerarse como un centro secundario. Estos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.), se dispersaron rápidamente a través de Europa y después se introdujeron en América (Hernández, 2004).

No está probado que los antiguos egipcios hayan cultivaran el melón. Si el cultivo hubiera sido antiguo y acostumbrado en ese país, los griegos y los romanos lo hubieran conocido desde hace siglos. La existencia del melón entre los romanos es la representación exacta del fruto en el mosaico del Vaticano. Las especies fueron introducidas probablemente al mundo Greco-Romano en tiempo del imperio, a principios la era cristiana. Estudios realizados afirman que, en el siglo XV, se cultivaba en Islandia (1494), en América Central (1516) y en Estados Unidos (1609). En el siglo XVII, se desarrollaron las primeras formas carnosas que hoy conocemos (Zapata *et al.*, 1989).

## **2.3. Importancia económica**

### **2.3.1 Mundial**

La producción de melón se encuentra ampliamente distribuida en el mundo dado que las condiciones agro-ecológicas requeridas para el desarrollo de este cultivo se satisfacen en numerosas regiones y países. China destaca como un país importante al participar con cerca del 30%, de la producción mundial, seguida de Turquía, los Estados Unidos y España quienes participan con el 108.7%, 7.0% y 5.67%. (Espinoza *et al.*, 2011).

### **2.3.2. Nacional**

El melón es uno de los principales cultivos que se explotan en México y el Mundo, puesto que, además de la alta rentabilidad que se obtiene cuando los diversos factores agronómicos se manejan adecuadamente, genera gran cantidad de empleos, por lo que también cumple objetivos sociales. En los estados de Coahuila y Durango, se explotan cerca de 6,500 hectáreas de melón, con semilla híbrida en su mayoría (Borrego, 2000).

En México, los principales productores de melón destacan los estados de Sonora, con 3,658 hectáreas, Coahuila, con 3,589, Guerrero, con 3,546, Durango, con 3,024, Colima con 2,630 y Michoacán con 2538 hectáreas. La participación de estos estados con respecto al total fue del 13.41%, 13.16%, 11.09% y 9.3% respectivamente (SAGARPA, 2010).

### **2.3.3. Regional**

La región de la Comarca Lagunera de Coahuila, ocupa uno de los primeros lugares en la producción de melón en el país, generando una derrama económica de 450 millones de pesos, además de una buena cantidad de empleos en las zonas productoras (SAGARPA, 2017).

En los últimos años, se han sembrado alrededor de más de cinco mil hectáreas. El 60%, de esta superficie se cultiva en la Región Lagunera de Coahuila, que es la que tiene el mayor número de productores (alrededor de mil), que cultivan el melón, principalmente en los municipios de Matamoros, San Pedro de las Colonias, Francisco I. Madero y Viesca (INIFAP, 2002).

### **2.3.4. Mercado exterior del melón mexicano**

La producción de frutas y hortalizas mexicanas para exportaciones, tiene sus orígenes a partir de 1905, cuando se registran los primeros envíos por ferrocarril a los Estados Unidos. Sin embargo, es a partir de la segunda guerra mundial cuando las exportaciones crecen en forma notable. La proximidad geográfica al mercado estadounidense, las condiciones climáticas favorables para este cultivo (INIFAP, 2002).

## **2.4. Generalidades del melón**

### **2.4.1. Condiciones de clima**

El melón por su origen es de clima templado, cálido y luminoso, suele presentar en condiciones normales de cultivo, una vegetación exuberante con tallos pocos consistentes y tiernos que adquiere su mayor desarrollo en las estaciones secas y calurosas. Este cultivo está ubicado dentro de las familias de las cucurbitáceas y es una planta herbácea, anual y rastrera. La planta desarrolla raíces abundantes con un crecimiento rápido entre los 30 y 40 cm, de profundidad del suelo. La raíz principal alcanza hasta un metro de profundidad, siendo las raíces secundarias más largas que la principal y muy ramificadas. La región de explotación y absorción de estas se encuentran entre los 40 y 45 cm de profundidad (Valadéz, 1994).

## **2.4.2. Condiciones naturales**

Las plantas no se ven afectadas por la longitud del día solar. Es decir, florecen de acuerdo a la edad y a su desarrollo natural, las temperaturas bajas retardan la floración. Sin embargo, exceso de nitrógeno puede provocar un crecimiento vegetativo profuso, retardando o reduciendo su floración (Abarca, 2017).

## **2.4.3. Descripción botánica**

### **2.4.3.1. Raíces**

Es una planta anual, cuyo ciclo varía entre los 80 y los 140 días según la variedad. La mayor densidad de raíces se ubica en los primeros 40 a 50 cm del subsuelo. (Rosado, 2002).

La raíz, el sistema radicular de la planta de melón presenta una raíz principal, pivotante, que puede alcanzar unos 120 a 150 cm de profundidad. Aunque la mayoría se encuentra entre los 30 a 50 cm, simultáneamente se generan raíces adventicias y ramificaciones que pueden llegar a formar una masa densa y de cierto volumen. Este sistema radical, que es el que surge de una planta que se origina de una semilla, puede ser modificado por las prácticas culturales, especialmente el riego (Rosado, 2002).

### **2.4.3.2. Tallo**

El tallo, es herbáceo, rastrero o trepador, pubescente, de ramificaciones simpodial con zarcillos caulinares. De las axilas de las hojas nacen las ramificaciones secundarias y terciarias (Leñado, 1978).

### **2.4.3.3. Hojas**

Las hojas, son simples, alternas, pubescentes, orbiculares o reniformes (Marco, 1969).

### **2.4.3.4. Flores**

Las flores, tienen corola amarilla. Pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas; estas últimas aparecen en forma solitaria y son pedunculadas y las masculinas en racimos de 2 a 3 flores. La diferenciación de sexo de las flores se obtiene con el desarrollo vegetativo (López, 1994):

1. En el tallo principal la mayoría de las flores son masculinas
2. En los brotes secundarios las flores masculinas y femeninas están en proporciones más o menos iguales.
3. En los brotes terciarios las flores están en mayor proporción que las flores masculinas.

La mayoría de los cultivares presentan flores monoicas o andromonoicas (flores hermafroditas y masculinas) (Cano, 1994).

Las flores son solitarias, de color amarillo. El etileno es un regulador natural de la expresión sexual del melón, las aplicaciones exógenas inducen la aparición de flores pistiladas en mayor proporción (López, 1994).

La mayoría de los cultivares de melón presentan flores monoicas o andromonoicas, con una fuerte tendencia a la producción de flores masculinas. El tallo o guía principal presenta en sus nudos basales sólo flores masculinas, las que posteriormente se alternan con flores femeninas. Las flores pistiladas o

hermafroditas nacen en las ramificaciones de segunda y tercera generación, en conjunto con flores masculinas (Peñalosa, 2001).

#### **2.4.3.5. Frutos**

El fruto, es indehiscente del melón corresponde a una baya de forma variable, esférico, elíptica, aovada, con corteza de color verde, amarillo anaranjado o blanco, la que puede ser lisa, reticulada o estriada cuya parte interior, pulpa o mesocarpio, es comestible (Turchi, 1999).

La madurez de la fruta se indica al perder la coloración verde, empezando por el tejido adyacente a la cavidad de las semillas, endocarpio, y siguiendo hacia el mesocarpio. Con la madurez de la fruta, el mesocarpio cambia a amarillo, naranja o salmón. Es un fruto que se consume maduro, el índice de madurez está dado fundamentalmente por el contenido de azúcares, medido a través del contenido de sólidos solubles (°Brix), y el color de fondo. El extremo opuesto a la inserción peduncular recibe el nombre de ombligo (Peñalosa, 2001).

#### **2.5. Semilla**

La semilla, es fusiforme, achatada, blanda o crema. Posee de 25 a 45 semillas por gramo Las semillas contenidas en la placenta. En un fruto se pueden encontrar entre 200 a 600 semillas con una capacidad germinativa de hasta cinco años (Rothman, 2009).

### 2.5.1. Zarcillos

El zarcillo, pueden ser simples o complejos, es decir formados de dos a tres zarcillos, se encuentran en el lado opuesto a las hojas (Valadez, 1997).

### 2.5.2. Clasificación taxonómica

Según Fuller y Ritchie (1967), el melón (*Cucumis melo* L.), está comprendido dentro de la familia de las cucurbitáceas con la siguiente clasificación taxonómica:

<b>Reino</b>	Vegetal
<b>Phyllum</b>	Tracheophyta
<b>Clase</b>	Angiosperma
<b>Orden</b>	Campanulales
<b>Familia</b>	Cucurbitácea
<b>Género</b>	Cucumis
<b>Especie</b>	Melo
<b>Nombre científico</b>	<i>Cucumis melo</i> L.

## 2.6. Fisiología

### 2.6.1 Ciclo vegetativo

Es una planta anual, herbácea de porte rastrero o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar. El ciclo fenológico desde siembra hasta fructificación, varía de 90 a 110 días. Estudios señalan que se necesitan 1,178 unidades calor y el punto crítico para el cultivo es una temperatura de 8.0°C o inferior a 10°C y superior a 32°C, para el inicio de cosecha. Requiere en total 1,421 unidades calor para terminar el ciclo (Giacconi, *et al.*, 2004)



### **2.6.2. Germinación**

La germinación del cultivo es epigea. Las semillas germinan con facilidad en la oscuridad. Estas emergen a la superficie entre los cinco y los ocho días después de la siembra (Parsons, 1997).

### **2.6.3. Floración**

De acuerdo a Zapata, (1989), la floración es el proceso de desarrollo de las flores. En las plantas cucurbitáceas, existen algunos tipos de flores como Las hermafroditas, las que poseen los dos sexos, hembra y macho. Dependiendo de las flores que portan las plantas estas se clasifican en:

1. Flores monoicas. – Se refiere a aquellas plantas que son portadoras de flores macho y flores hembra.
2. Flores Ginoicas. - Se refiere a aquellas plantas portadoras de flores hembra solamente.
3. Flores Androicas. - Aquellas plantas portadoras de flores macho solamente
4. Flores Andromonoicas. - Aquellas plantas que son caracterizadas por tener flores hermafroditas y flores macho.
5. Flores Ginomonoicas. - Aquellas plantas con flores hermafroditas y flores hembra.
6. Flores Hermafroditas. - Aquellas plantas con flores que poseen ambos sexos.

Los principales híbridos y variedades de melón presentan flores andromonoicas, es decir, poseen flores masculinas y hermafroditas. Las flores hermafroditas son solitarias y se localizan en la axila de las hojas de las guías

secundarias, mientras que las flores masculinas se encuentran en las axilas de las hojas de las guías primarias en grupos de tres a cinco. El melón se considera una especie neutra al fotoperiodo, su floración se presenta en toda condición climática que permita el crecimiento vegetativo (Heich, 1997).

#### **2.6.4. Factores ambientales en la floración**

Con frecuencia se presenta en la planta de melón el fenómeno de la abscisión o caída de flores, se debe en gran parte a temperaturas muy altas o muy bajas, además a fenómenos morfológicos y aspectos fisiológicos (Moroto, 2002).

#### **2.6.5. Polinización**

La polinización es cruzada y se favorece por las grandes y vistosas flores que poseen nectarios. La polinización es entomófila y participación de las abejas es importante. Las flores son auto fértiles, pero no auto fecundables, esto quiere decir que se pueden fertilizar con polen de una misma flor, pero se requiere de agentes externos para la cruza, tales como los insectos o las abejas. La fisiología de la planta puede influir sobre la actividad de los polinizadores (Di Benedetto, 2005).

Algunos estudios han reportado que los frutos originados por polinización con insectos, abejas, son más grandes y pesados porque cuentan con más semillas que los que provienen de otro tipo de polinización, como la manual (Montenegro, 2012).

### **2.6.6. Fecundación**

La fecundación se produce después de las 24 horas. Tiempo que necesita el tubo polínico para llegar al ovario. Una vez fecundado éste se engrosa y constituye un fruto más o menos globular o pepónide, que pertenece al tipo baya. Las flores femeninas no fecundadas, se desprenden del tallo después de unos días. Por la demanda alta demanda de elementos nutritivos que requieren algunos frutos. Además, impide la formación de otros jóvenes y se produce el desprendimiento de estos. (Zapata *et al.*, 1989).

La fecundación en flores de melón pueden ser tres formas (Claridades agropecuarias, 2000):

1. Autofecundación. - La que sucede con polen de la misma flor.
2. Autopolinización. - Que sucede con polen de flores de la misma planta.
3. Polinización cruzada. – Cuando sucede obteniendo el polen de flores de otras plantas.

### **2.6.7. Polinización**

Podemos definir la polinización como el proceso mediante el cual el polen viaja desde las anteras (parte masculina) de una flor hasta alcanzar el estigma (parte femenina) de esa misma u otra flor, en principio de la misma especie (Rosado, 2002).

### **2.6.7.1. Agentes polinizantes**

Las abejas son los principales agentes polinizantes en todo cultivo con flores. Sin embargo, las flores que primero abren en la temporada son las que darán origen a los frutos de mayor precio de venta, por lo que el manejo de las abejas al inicio de la floración es de mucha importancia. En el ovario de melón donde se presentan muchos óvulos que dan origen a frutos de buen calibre y sin deformaciones, dado el desarrollo normal de las semillas (Cano *et al.*, 2004).

Debido, entre otros factores, a la demanda de elementos nutritivos que precisan los primeros frutos en cuajar, se impide la formación de otro, provocando el desprendimiento de estos. Aborto de frutos que es menos cuando se produce una buena polinización (Rosado, 2002).

Es recomendable utilizar abejas para polinizar el cultivo de melón, una flor polinizada se traduce en fruta con más semillas y fruta con más semillas es fruta de mayor calibre y con mejor forma, aumentando considerablemente los rendimientos, Se denomina floración objetivo a las floraciones atractivas para las abejas en un radio de tres kilómetros a la redonda del lugar en que se instale el apiario (Montenegro, 2012).

En el cultivo de melón se recomienda de tres a cuatro colmenas por hectárea, donde de esta manera se puede incrementar el rendimiento hasta en 20 toneladas por hectárea (Cano *et al.*, 2004).

## **2.7. Condiciones climáticas y edáficas**

### **2.7.1. Requerimientos climáticos**

Aunque el melón se cultiva en gran diversidad de climas y regiones, en la gran mayoría de ellas existen condiciones ambientales óptimas para la obtención de altos rendimientos (Alvarado, 2008).

#### **2.7.1.1. Temperatura**

Es un cultivo exigente en cuanto a la temperatura y sensible a heladas excesivamente altas. Por encima de los 35° y los 40°C, se originan quemaduras en el fruto. La media óptima de temperatura para el cultivo está entre 22°C y 25°C y la óptima para fotosíntesis está entre 25°C y 30°C. La fluctuación de temperaturas diurnas y nocturnas son muy favorables para lograr frutos de buena calidad y debe estar entre los 9°C y 10°C (Guerrero, 2003).

#### **2.7.1.2. Luz**

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, la fecundación en las flores y el ritmo de absorción de elementos nutritivos (Alvarado, 2008).

### **2.7.2. Requerimientos de suelo**

#### **2.7.2.1. Textura del suelo**

Las cucurbitáceas, son especies no muy exigentes en suelo, aunque los mejores resultados en cuanto a rendimiento y calidad se obtienen en suelos con alto

contenido de materia orgánica, profundos y bien drenados. Requieren un pH entre 6.0 y 7.0. Son plantas extremadamente sensibles a problemas de mal drenaje y son moderadamente tolerantes a la presencia de sales tanto en el suelo como en el agua de riego. Los valores máximos aceptables son 2.20 dS m<sup>-1</sup> en el suelo y 1.5 dS m<sup>-1</sup> en el agua de riego (Giacconi, *et al.*, 2004).

#### **2.7.2.2. Estructura del suelo**

La estructura es suelta y granular con alto contenido de materia orgánica. El suelo no debe tener capas duras o compactas. Requiere suelos con temperaturas altas, es decir expuestos al sol (FAO, 2010).

#### **2.7.2.3. Profundidad del suelo**

Éstas plantas requieren de suelos con buena profundidad, para facilitar la retención del agua. Una gran parte del sistema radicular se encuentra dentro de los primeros 40 cm de profundidad. Mayor de 25 cm y menor a 60 cm además requiere suelos de mediana profundidad (Villalobos, *et al.*, 2002).

#### **2.7.2.4. Salinidad**

El cultivo de melón es moderadamente tolerante a la salinidad (FAO, 2010). La composición de agua y la concentración de sales disueltas son determinantes en la salinidad del suelo. Al utilizar aguas con alto contenido de sales, se puede generar una presión osmótica en la solución del suelo que dificulta la absorción del agua y los nutrimentos en la zona radicular (Bojorquez, 2004).

#### **2.7.2.5. pH**

El rango de pH del suelo debe estar entre 6.0 y 8.7, con un óptimo de 6.8 (FAO, 2010). por lo tanto, el pH del agua deberá estar en un rango de 6.5 a 7.8 (Bojorquez, 2004).

#### **2.7.2.6. Drenaje**

Requiere suelos con buen drenaje, no tolera encharcamientos (Laínes, *et al.*, 2008).

#### **2.7.2.7. Temperatura del suelo**

La temperatura del suelo al nivel de las raíces durante el periodo de crecimiento del melón debe ser superior a los 10°C, siendo preferible una mayor al incrementar la absorción de agua por parte de las raíces es mayor al incrementarse la temperatura. Si la temperatura del suelo es baja y la del aire es alta, con relación a la del suelo, se puede provocar un déficit de agua en las plantas, que se manifiesta por la decoloración de las hojas contiguas a los frutos, un desecamiento de los ápices de los frutos y finalmente la marchitez de la planta (Zapata *et al.*, 1989).

### **2.8. Acondicionamiento del terreno**

#### **2.8.1. Preparación del terreno**

El cultivo de las cucurbitáceas requiere de una buena preparación del suelo que facilite las operaciones posteriores a la siembra en el control de malezas, los riegos y otras prácticas culturales requeridas (Pinales y Arellano, 2001).

### **2.8.1.1. Subsoleo**

Esta actividad tiene como finalidad el aflojamiento de la tierra para permitir la entrada de aire y para obtener una mayor cantidad de almacenamiento de agua. La utilización del subsoleador es con el fin de mejorar el drenaje del subsuelo. Se realiza a una profundidad de más de 60 a 80 cm de profundidad para romper la capa impermeable del subsuelo (Alvarado, 1995).

### **2.8.1.2. Barbecho**

Después del subsoleo, se realiza un barbecho a una profundidad de 35.00 a 40.00 cm de profundidad. En ésta actividad son incorporados los residuos vegetales, malezas y los abonos orgánicos. (Martínez, 2001).

### **2.8.1.3. Rastreo**

Un afinamiento de la capa superior se efectúa con rastra de discos con el afán de lograr una cama mullida, sin terrones y se realiza a una profundidad de 20.0 cm, lo que permite un buen desarrollo del sistema radicular (Gracia, *et al.*, 1983).

Cuando el terreno presenta algunos declives, la cama de siembra por lo general se traza de forma perpendicular a los mismos. Las camas son formadas en relación a la dirección de los vientos dominantes para que las guías de cultivo no invádanlos canales de riego. Las camas para establecer este cultivo deben de tener de 1.20 a 2.00 m de ancho, para facilitar el paso de la maquinaria. El surco entre las camas debe ser de 75.0 cm de ancho y 30.0 cm de profundidad. Los camellones se



pueden hacer con arados de doble o triple disco, arados de doble vertedera o también con arados reversibles (Parsons, 1997).

## **2.9. Sistemas de poda**

Esta operación la que es realizada en la planta es con la finalidad de (Casaca, 2005):

1. Favorecer la precocidad y el cuajado de los frutos.
2. Controlar el número y tamaño de los frutos.
3. Acelerar la madurez y facilitar la ventilación y la aplicación de tratamientos fitosanitarios.

Existen dos tipos de poda la primera para un cultivo con tutor y la segunda para cultivo rastrero. En ambos casos se toma en cuenta que son los tallos de tercer y cuarto orden los que producen mayor número de flores femeninas, mientras que en tallo principal sólo aparecen flores masculinas (Casaca, 2005).

## **2.10. Densidad de siembra**

La siembra se puede realizar en camas de 2.5 a 3.0 m de ancho, sembradas a doble hilera o bien en camas de 1.8 a 2.0 m, con una sola hilera de plantas. La distancia entre plantas en ambos métodos puede ser de 25 a 30 cm (Martínez, 2001).

## **2.11. Siembra en semillero y siembra directa**

Se puede elegir entre un sistema y otro, dependiendo de la época de cultivo, sin embargo, para producciones precoces es recomendable realizar siembras en

semillero debido a la limitación de la temperatura en el suelo en los meses de diciembre a febrero. Para la siembra directa la temperatura mínima del suelo debe de ser de 16°C, colocando una semilla por golpe la que se cubre con 1.5 o 2.0 cm de arena, turba o humus de lombriz (Bernat, *et al.*, 1992)

Cuando las siembras son en semillero, el trasplante se realiza entre las seis o siete semanas, con al menos la primera hoja verdadera bien desarrollada, aunque el óptimo es que presenten dos hojas verdaderas bien formadas y la tercera y cuarta en desarrollo (Seymour, 2005).

### **2.12. Siembra directa**

El terreno por lo general debe de ser preparado con dos o tres semanas de anticipación, en caso de que el cultivo sea desarrollado en campo se requiere preparar a una profundidad de 40 cm. Con dos o tres pasos de rastra y dejando una distancia entre surcos de 1.80 cm, con 30 cm entre plantas (Castaños, 1993).

Para la región de la Comarca Lagunera, la época óptima para el establecimiento del melón está comprendida del 15 de marzo al 15 de abril. En caso de trasplantes se corre el riesgo de pérdidas por bajas temperaturas y el riesgo con las altas temperaturas deficiencias en la polinización. La factibilidad del cultivo dependerá de medidas preventivas y manejo del mismo (Ruiz, 2017).

### **2.13. Fertilización**

Las plantas obtienen la mayor parte de los elementos nutritivos de la solución del suelo. Los elementos nutritivos al penetrar al interior de la planta se utilizan para

formar proteínas, membranas celulares y productores de reserva, como el azúcar, almidones y las grasas (Ludwick, 2004).

Las plantas realizan la absorción de los nutrimentos a través de las raíces, tallos y hojas. Sin embargo, la mayor parte de los elementos nutritivos es captada por las raíces (Ruiz, 2017).

Se recomienda fraccionar el nitrógeno (N) en dos partes, una aplicación el momento de la siembra y la otra, aproximadamente a los 40 días después de trasplante (Valadéz, 1998).

En lo que respecta a la fertilización para esta especie en México, no existe mucha variabilidad en los requerimientos nutrimentales (Valadez, 1998).

### **2.13.1. Fertilización orgánica**

La materia orgánica, en la mayoría de los suelos se presenta en tres diferentes formas: a) materia animal y vegetal viva, b) materia animal y vegetal muerta, c) materia animal y vegetal descompuesto (humus). Mientras que todo el humus es materia orgánica no toda la materia orgánica es humus. La fracción soluble del humus se le denomina ácidos húmicos las cuales son clasificados (Rodríguez *et al.*, 2001):

1. Acido Húmico. - Molécula de gran longitud y peso, de color café oscuro que es soluble en soluciones alcalinas.
2. Acido Úlmico. - También llamado himatomelanico.
3. Ácido Fulvico. - Molécula de poco tamaño y poco peso, de color amarillo soluble en soluciones ácidas y alcalinas.

La fertilización orgánica, protege y desarrolla la vida de los microorganismos y mejora la estructura del suelo. Entre los primeros se encuentran los abonos orgánicos como el compost que puede ser elaborado de diversos materiales. Los más comunes son los rastrojos y el aserrín de madera, siempre acompañado de estiércol de animal (Figuroa, 2003).

#### **2.13.1.1 El vermicompost**

Es una técnica de fertilización biológica que consiste en aprovechar la actividad metabólica de lombrices de la tierra para producir humus con alto rendimiento de nutrimentos. Se afirma que cantidades pequeñas de vermicompost, mezcladas con arena, mejoran el desarrollo de las plantas y se obtienen los mismos rendimientos (Moreno *et al.* 2012). Rodríguez *et al.* (2003), señalan al vermicompost es una fuente importante de nutrientes para utilizar en el sistema orgánico.

#### **2.13.2. Fertilización inorgánica**

Con respecto a la nutrición, en la planta de melón el nitrógeno (N), abunda en todos los órganos, mientras que el fósforo (P), es abundante y se encuentra en los órganos encargados de la reproducción, importante en las primeras fases de elongación del tubo polínico y sistema radicular. El potasio (K), es abundante en los frutos y en los tejidos conductores del tallo y hojas. El calcio (Ca), abunda en hojas, donde se acumula a nivel de la lámina media de las paredes celulares y juega un papel fundamental en las estructuras de sostén. El melón es un cultivo que está

sujeto a estrés nutricional, dado su rápido crecimiento, alto requerimiento nutricional y a la intensidad de producción (Rodríguez, 2003).

El obtener un producto de calidad para el mercado nacional e internacional, depende de una adecuada y excelente nutrición. Además, una satisfactoria estructura del suelo que proporcione una adecuada cantidad de oxígeno en la zona radical, es extremadamente esencial para una absorción satisfactoria de nutrimentos. Una deficiencia de elementos esenciales puede ocasionar un deterioro del cultivo o la muerte del mismo. Los nutrimentos comúnmente suplementados en melón son nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). Otros que son requeridos pero que generalmente se encuentran en cantidades suficientes en el suelo son el calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S). Además de los elementos menores que también son necesarios en pequeñas cantidades como el Hierro (Fe), Cobre (Cu), Manganeso (Mn), Zinc (Zn), Molibdeno (Mo) y Boro (B) entre otros (Chávez, 2002).

Una buena práctica consiste en aplicar en bandas todo el fósforo (P) y la mitad del nitrógeno (N) y potasio (K), al establecimiento del cultivo, aplicando el resto al iniciar la etapa de floración. Esto se logra utilizando la fórmula 200 N -80 P -40 K, recomendación que se da para la región de la Comarca Lagunera (Ruiz, 2017).

Los fertilizantes inorgánicos actúan de la misma manera que los orgánicos en términos de asimilación por la planta ya que ambos, tienen que ser descompuestos en formas iónicas y unirse a los coloides del suelo y luego ser liberados por el agua que rodea las raíces de las plantas (Guerrero, 2003).

## **2.14. Riegos**

Las plantas de melón necesitan de bastante agua durante el periodo de crecimiento. Estas necesidades están ligadas al clima local y a la insolación. La falta de agua en el cultivo causa bajos rendimientos y afecta negativamente la calidad de la producción (Doorembos, *et al.*, 1976).

Una recomendación para la región de la Comarca Lagunera, varía de acuerdo a las características del suelo y al ciclo de la hortaliza establecida, donde se sugiere riegos cada 12 o 15 días (Ruiz, 2017).

## **2.15. Control de malezas**

Las malas hierbas compiten con el cultivo por agua, luz y nutrimentos, además son hospederas de plagas y enfermedades, por lo que es importante mantener al cultivo libre de estas, especialmente durante las primeras semanas después de la siembra y hasta que las plantas se encuentren establecidas. El combate puede hacerse de forma mecánica o con productos químicos (Parsons, 1997).

## **2.16. Plagas y enfermedades del cultivo de melón**

### **2.16.1. Plagas**

Uno de los factores que afectan la producción de melón, son las plagas, las que ocasionan daños directos por alimentación y daños indirectos al incrementar los costos por concepto de su combate y por los virus que se transmiten a las plantas. Las tácticas de control disponibles son el control cultural, el uso de variedades resistentes, el control biológico, el control químico y el control legal (Chew *et al.*, 2009).

#### **2.16.1.1. Áfidos como los Pulgones (*Aphis gossypii*)**

Estos insectos miden aproximadamente 2.0 mm de longitud, su color va desde el verde amarillento o negruzco hasta el verde oscuro. Las características más importantes para diferenciarlo de otras especies son: tubérculos antenales poco desarrollados, cornículos oscuros, los cuales se adelgazan alados o ápteros (Latorre, 1990).

#### **2.16.1.2. Síntomas y daño al cultivo**

Se alimentan punzando las hojas y succionando la savia. Como resultado, las hojas se enrollan hacia abajo y se arrugan, después el marchitamiento y la decoloración de la hoja. El daño es más frecuente en las hojas jóvenes del centro de la planta. Su acción ocasiona la reducción de la calidad y cantidad de fruta. Las plantas gravemente infestadas se vuelven de color café y mueren. Los áfidos

tienden a extenderse rápidamente de un campo a otro transmitiendo una serie de enfermedades virales (Productores de hortalizas, 2005).

#### **2.16.1.3. Mosca Blanca (*Bemisia argentifolii* B.&P.) y (*Bemisia argentifolii* G.).**

En las plantas de melón, ambas especies pertenecen al orden homóptero, familia Aleyrodidae. *Bemisia argentifolii* es un insecto blanco que en su etapa adulta mide 0.09 pulgada de largo. Su ciclo de vida dura de 13 a 16 días. En la parte del envés de la hoja se pueden encontrar todas las etapas de su ciclo de vida (huevo, ninfa y adulto). El amarillamiento de las hojas es el principal daño causado por este insecto debido al mecanismo de alimentación que emplea (Cabrera, 2001).

### **2.17. Enfermedades**

De los factores que afectan la producción del cultivo de melón están las enfermedades. El melón es susceptible a presentar enfermedades bióticas y no bióticas en cualquier etapa de desarrollo. Las enfermedades bióticas son causadas por hongos, bacterias, nematodos y virus, las que pueden atacar varias partes de la planta. Las enfermedades no bióticas o no infecciosas son causadas por factores externos como la temperatura, la luz, la humedad del suelo y por desbalance nutricional (Chew, *et al.*, 2008).

#### **2.17.1. Cenicilla (*Podosphaera xantii*)**

La cenicilla (*Podosphaera xantii*), es una enfermedad que causa más daño en fechas intermedias y tardías, donde el hongo que ocasiona tal daño necesita



condiciones cálidas y secas, donde una lluvia ligera y temperaturas cálidas ocasionan que el hongo inicie la infección (Agrios, 1996).

Esta condición es más frecuente en fechas de siembra de junio en adelante y los síntomas se pueden apreciar en plantas pequeñas. La cenicilla, 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 (Chew, *et al.*, 2009).

### **2.18. Cosecha**

En el melón se utiliza dos indicadores de cosecha, el físico y el visual (Luna, 2004):

1. Físico. - Este indicador se refiere a la etapa en que el cultivo esta al término de su ciclo agrícola, cuyo promedio es de 100 a 120 días.
2. Visual. - Indicador utilizado por productores con mucha experiencia en la producción de esta hortaliza. Se basa en el doblamiento del pedúnculo que une al tallo con el fruto

### **2.19. Antecedentes de investigación**

Cano *et al.*, (2002), reportan que en una planta existe una relación de 512 flores masculinas por 43 hermafroditas (12:1), esta relación varía dependiendo de la actividad de los insectos polinizadores y el amarre del fruto. Cuando no existe polinizadores no hay amarre de fruto y la relación se transforma a una hermafrodita por cuatro flores.

Morales (2013), destaca que el mejor genotipo en las variables de calidad y rendimiento fue el híbrido Expedición y Batista. Ambos son altamente recomendables para la producción en la región de la Comarca Lagunera.

Rocha (2011), determino que el genotipo HMX5589, mostró mayor velocidad de crecimiento en altura de planta, lo cual indica que este genotipo genéticamente cuenta con esta característica para acortar el período de siembra y trasplante. El testigo fue el que presento una velocidad de crecimiento más lento.

Sánchez (2008), señala que, con respecto a los sustratos, estos no presentan diferencia o interacción en el rendimiento, pero aun así es posible producir satisfactoriamente con fertilización orgánica. El mejor híbrido para obtener un mayor rendimiento y una calidad fue el Cruiser, con el tratamiento 2, que estuvo conformado por aplicaciones de lixiviado de lombri-compost vía foliar en diferentes etapas de desarrollo de la planta.

De acuerdo a los resultados de Ventura (2015) se dice que si es posible alcanzar altos rendimientos y calidad aceptable de frutos de melón con aplicación de vermicompost como fuente de fertilización.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Localización del área de estudio**

Dentro de la región de la Comarca Lagunera, en el estado de Coahuila, en el municipio de Torreón, se ubica la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, la que se encuentra geográficamente entre los paralelos  $24^{\circ} 10'$  y  $26^{\circ} 45''$  de Latitud Norte y entre los meridianos  $101^{\circ} 40'$  y  $104^{\circ} 5'$  de Longitud Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 1,100 m. (INEGI, 2017).

#### **3.2. Localización del sitio de estudio.**

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, la que se encuentra geográficamente entre los paralelos  $24^{\circ} 10'$  y  $26^{\circ} 45''$  de Latitud Norte y entre los meridianos  $101^{\circ} 40'$  y  $104^{\circ} 5'$  de Longitud Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 1,100 m. El trabajo de investigación fue ubicado en el área agrícola del departamento de Horticultura, el que se realizó durante el ciclo primavera-verano del año 2016, en condiciones de campo (INEGI, 2017).

#### **3.3. Clima en la región**

##### **3.3.1. Temperatura**

El clima en el municipio es de subtipo seco semicálido. La temperatura media anual es de  $20^{\circ}\text{C}$  a  $22^{\circ}\text{C}$  y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 100 a 200 milímetros anuales en la parte noreste, este y suroeste y de 200 a 300 milímetros en la parte centro-norte y noroeste, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en

noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo; los vientos predominantes tienen dirección sur con velocidades de 27 a 44 km h<sup>-1</sup>. La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de cero a un día en la parte norte-noroeste, sur-oeste, y de uno a dos días en la parte sureste. El mes de junio es considerado el más cálido del año, donde la temperatura promedio es de 27.5° C. Sin embargo, el mes de enero promedia la temperatura más baja del año con 13.7° C (Marco, 1969).

### **3.3.2 Humedad relativa**

En cuanto al porcentaje de humedad relativa (HR), ésta presenta una variación durante el año, alcanzando en primavera un valor medio de 30.1 %, en otoño 49.3 % y finalmente en invierno un 43.1 % (Burgueño, 1999).

### **3.3.3. Evaporación**

La evaporación promedio mensual durante el año es de 178 mm anuales, incrementando sus valores durante los meses de mayo y junio con 234 y 236 mm, respectivamente (Tamaro, 1988).

### **3.3.4. Precipitación pluvial**

La precipitación menos frecuente ocurre durante el mes de agosto, con 11.4 mm y el más lluvioso es el mes de junio con 60.6 mm (Reyes, 1993).

### **3.3.5. Heladas**

Éstas se presentan durante el invierno con una gran variación. Sin embargo aquellas que ocurren durante el mes de enero son en promedio 17 y con una menor cantidad durante el mes de diciembre (Peñalosa, 2001).

### **3.4. Suelos en la región de la Comarca Lagunera**

Dentro de los Aridisoles, suelos de climas áridos. La Comarca Lagunera cuenta con una amplia gama de órdenes, sobre los cuales se practica actividad ganadera y agricultura de riego, se ubica grandes parques industriales y zonas urbanas. Los análisis aplicados a las muestras tomadas en campo, arrojaron como resultados los siguientes órdenes: Xerosoles, Litosoles y Vertisoles. Desde el punto de vista de las características físicas y químicas de los suelos, en general, son suelos calcáreos, de origen sedimentario, con endurecimientos en la capa superficial, donde al régimen climático que permite la elución de las sales, las cuales se manifiestan mediante encostramientos en la superficie de los suelos del área en cuestión.

### **3.5. Preparación del terreno**

#### **3.5.1. Barbecho**

Esta actividad se realizó a 45 cm de profundidad, con arado de tres discos (implemento agrícola), para voltear el suelo, mejorar la aireación, lograr un mejor desarrollo de raíces, además incorporar residuos de cultivos anteriores.

### **3.5.2. Rastreo cruzado**

Acorde a las características del terreno se realizó un rastreo doble a 30 cm de profundidad con rastra de 18 discos (implemento agrícola), para romper terrones grandes y lograr uniformizar el suelo.

### **3.5.3. Empareje**

Esta actividad se realizó con el implemento denominado Escrepa, permitiendo un empareje en el terreno, eliminando partes altas y mejorando las partes bajas del mismo.

### **3.5.4. Trazo de camas**

Se utilizó un implemento agrícola llamado Bordero, con el que se realizó la formación de bordos en el terreno para conformar las camas meloneras. El ancho de cama fue de 1.60 m.

### **3.6. Siembra en charola**

La siembra de los 10 híbridos de melón semicomerciales, se realizó en charolas de poliestireno de 200 cavidades utilizando como sustrato Peat-moss, el día 12 de marzo del año 2016. En el **Cuadro 3.1.**, se describen los genotipos de estudio.

**Cuadro 3.1.** Descripción de los 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018.

No.	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
1	Escape	HM
2	Oro Rico	HM
3	Magno	HM
4	Cruiser	HM
5	Navigator	HM
6	Más Rico	HM
7	Gold Mine	HM
8	Nitro	HM
9	Acclaim	R
10	Rio Rico	R

### 3.7. Trasplante en el terreno

Se realizó a los 30 DDS, el día 13 de abril del año 2016, cuando la plántula de melón presentó de dos a tres hojas verdaderas.

### 3.8. Aplicación de productos antes del trasplante

Antes del trasplante (en promedio 18 días), se hizo una aplicación de un producto comercial a base de algas marinas en dosis de 21 ml por cada 40 litros de agua. Dicha solución fue puesta en una bandeja, donde después se colocaron las charolas con las plantas logrando con ello que el producto humedeciera la zona radicular por un efecto de capilaridad.

### 3.9. Diseño del experimento

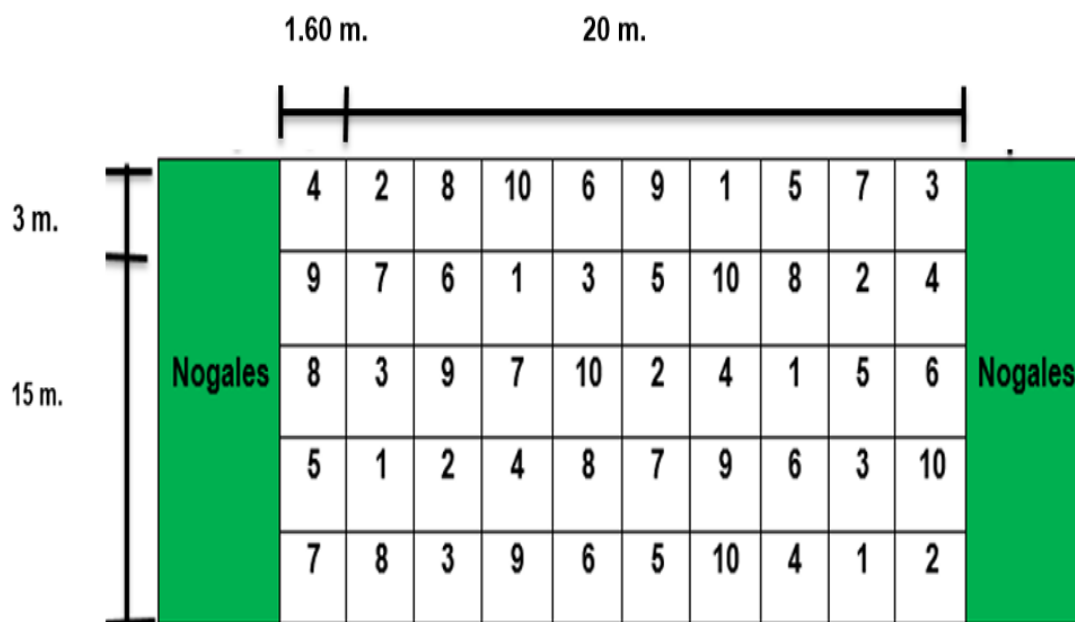
El diseño experimental utilizado fue un Bloques completamente al azar con 10 tratamientos y cinco repeticiones en cada uno de ellos, generando 50 parcelas experimentales.

### 3.10. Establecimiento del experimento

El experimento se estableció el día 12 de marzo del año 2016, considerando esta época como óptima. El trasplante se realizó colocando las plántulas de melón sobre la cama melonera a una distancia de 30 cm entre plantas, las que fueron colocadas en hilera sencilla.

### 3.11. Distribución de los tratamientos de estudio

La distribución de los tratamientos de estudio y los Bloques correspondientes se realizó de forma aleatoria. (**Figura 3.1.**)



**Figura 3.1.** Distribución de los Bloques y tratamientos de estudio. UAAAN UL, 2018.



### **3.12. Área de parcela experimental total**

La parcela experimental total se conformó por 15 m. de largo y 20 m de ancho obteniendo un área de 300 m<sup>2</sup>.

### **3.13. Área de parcela experimental útil**

La parcela experimental útil, se conformó por una cama melonera de 3.0 m de largo por 1.60 m de ancho, obteniendo un área de 4.8 m<sup>2</sup>.

### **3.14. Nutrición orgánica al cultivo**

Con respecto a la nutrición orgánica para el cultivo, se hicieron aplicaciones cada ocho días, las que consistieron en una mezcla de té's de vermicompost más ácidos húmicos. Para el caso del té de vermicompost, se aplicó antes del riego de auxilio al cultivo en una dosis de 20 litros aplicando 1.6 litros por regadera utilizando una regadera con capacidad de tres litros. Para los ácidos húmicos, la dosis fue de un litro mezclado en 20 litros de agua, aplicando una cantidad de 1.6 litros por regadera.

**Cuadro 3.2.** Distribución de las aplicaciones de Vermicompost y ácidos húmicos durante el ciclo del cultivo de melón. UAAAN UL, 2018.

<b>N. de riego</b>	<b>DDT</b>	<b>Productos</b>	<b>Lamina de riego</b>	<b>Dosis/Ha</b>
1	7	Té vermicompost	10 cm	400 L.
2	14	Té vermicompost	10 cm	400 L.
3	21	Té vermicompost ácidos húmicos	10 cm	400 L. 1 L.
4	28	Té vermicompost	10 cm	400 L.
5	36	Té vermicompost ácidos húmicos	10 cm	400 L. 1 L.
6	44	Té vermicompost	10 cm	400 L.
7	49	Té vermicompost ácidos húmicos	10 cm	400 L. 1 L.
8	55	Té vermicompost	10 cm	400 L.
9	63	Té vermicompost ácidos húmicos	10 cm	400 L. 1 L.

### 3.15. Riegos al cultivo

Con respecto a los riegos se aplicó el primero antes del trasplante, considerado este como un aniego. Posteriormente se realizaron un total de 10 riegos de auxilio con una lámina de riego media de 10 cm con intervalos de ocho días entre los mismos. El tipo de riego que se utilizó fue por gravedad o agua rodada.

**Cuadro 3.3.** Distribución de las aplicaciones de Vermicompost y ácidos húmicos durante el ciclo del cultivo de melón. UAAAN UL, 2018.

Nº de riego	DDT	Productos	Lamina de riego	Dosis por hectárea
<b>1</b>	7	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
<b>2</b>	14	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
<b>3</b>	21	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
		Ácidos húmicos		1 L ha <sup>-1</sup>
<b>4</b>	28	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
<b>5</b>	36	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
		Ácidos húmicos		1 L ha <sup>-1</sup>
<b>6</b>	44	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
<b>7</b>	49	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
		Ácidos húmicos		1 L ha <sup>-1</sup>
<b>8</b>	55	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
		Ácidos húmicos		1 L ha <sup>-1</sup>
<b>9</b>	63	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
<b>10</b>	71	Vermicompost	10 cm	400 L ha <sup>-1</sup>
		Ácidos húmicos		1 L ha <sup>-1</sup>

### **3.16. Polinización**

Para garantizar una excelente polinización de las flores se instaló una caja con abejas del género mellifera a los 30 DDT.

### **3.17. Labores culturales**

Se realizaron en total 10 deshierbes manuales cada 15 días cuando el terreno presento características para realizar dicha actividad.

### **3.18. Plagas en el cultivo**

Durante el desarrollo del cultivo se encontraron insectos de pulgón del melón (*Aphis gossypii glover*) y mosquita blanca (*Bemisia tabaci*). Detectados por medio de la observación en las plantas y para su control se aplicaron ciertos insecticidas orgánicos como la Argemonina y el Cuaternario de amonio. Las aplicaciones se realizaron utilizando una aspersora tipo manual, iniciándolas a los 30 DDT, como una forma preventiva.

**Cuadro 3.4.** Descripción de los productos orgánicos y dosis de los mismos para el control de plagas y enfermedades en el cultivo. UAAAN UL, 2018.

Ingrediente activo	Dosis ha-1	
<b>Argemonina</b>	1	L ha <sup>-1</sup>
<b>Cuaternario de amonio</b>	514	L ha <sup>-1</sup>
<b>Triadimefón</b>		

### 3.18.1. Enfermedades en el cultivo

Respecto a la aparición de enfermedades en el cultivo, se presentó principalmente Cenicilla polvorienta (*Sphaerotheca fuliginea* Schlechtend.Fr, Pollaci). En el periodo de los 70 a 80 DDT. Para su control se aplicó un fungicida llamado Triadimefón. **Cuadro 3.18**

### 3.19. Variables evaluadas

#### 3.19.1. Fenología del cultivo en charola

Después de la siembra en charola se registró la aparición de las primeras hojas verdaderas a los 7 DDT. La toma de datos en altura de planta, grosor de tallo y número de hojas se realizó de forma semanal con el propósito de conocer el desarrollo de la plántula en los 10 híbridos semicomerciales de melón.

### **3.19.1.1. Aparición de las primeras hojas verdaderas**

La aparición de las primeras hojas se observó a los 7 DDT, contabilizando de forma semanal la aparición de las primeras hojas verdaderas en los 10 genotipos semicomerciales de melón.

### **3.19.2. Etapa vegetativa en planta etiquetada**

Al azar fueron seleccionadas cinco plantas para cada genotipo de melón, considerando una planta por bloque experimental que representa un 10 % de la población total, en la que se evaluó parámetros longitud de la guía principal, número de hojas por planta y grosor del tallo.

#### **3.19.2.1. Longitud de la guía principal**

Para esta variable se utilizó cinta métrica flexible, haciendo la medición desde la parte basal del tallo en la planta, hasta la parte terminar de la guía. La toma de datos se realizó de forma semanal hasta la formación de frutos.

#### **3.19.2.2. Número de hojas por planta**

Para el número de hojas en la planta, estas fueron contabilizadas conforme a su aparición de forma semanal hasta la aparición de frutos.

#### **3.19.2.3. Grosor del tallo (mm)**

Con respecto a la medición del grosor del tallo en la planta, se utilizó un vernier digital, realizando la medición a tres cm de la parte basal del tallo.

### **3.19. Etapa reproductiva en planta etiquetada**

La etapa reproductiva en el cultivo de melón, es considerada desde la aparición de las flores hasta el cuajado del fruto. Las variables evaluadas fueron número de flores macho (NFm), número de flores hembra (NFh).

#### **3.19.1. Número de flores macho**

El conteo de flores macho que aparecieron en la planta etiquetada, se realizó de forma semanal a partir de los 36 DDT.

#### **3.19.2. Número de flores hembra**

Respecto a la aparición de flores hembra en la planta etiquetada, se contabilizaron de forma semanal a partir de los 43 DDT.

### **3.20. Producción por parcela experimental**

Cuando a los frutos de melón obtuvieron la madurez fisiológica en cada uno de los bloques experimentales correspondientes a los tratamientos de estudio, estos fueron cosechados y etiquetados y llevados al laboratorio de Horticultura para realizar la evaluación correspondiente. Las variables evaluadas fueron peso total de frutos, peso de fruto seleccionado, diámetro polar, diámetro ecuatorial.

### **3.20.1. Peso total de frutos**

Para el peso total de frutos por parcela correspondiente a cada uno de los tratamientos, se utilizó una báscula digital con capacidad mayor a 20 kilogramos de peso, obteniendo de esa manera un peso total de los mismos.

#### **3.20.1.1. Peso por fruto seleccionado**

Del total de frutos cosechados se seleccionó un fruto al azar para realizar otras determinaciones como diámetro polar, diámetro ecuatorial, grosor de mesocarpio, diámetro de cavidad interna y contenido de sólidos solubles. En el peso del mismo se utilizó una balanza de precisión.

#### **3.20.1.2. Diámetro polar del fruto**

En la medición del diámetro polar del fruto, se utilizó cinta métrica rígida colocando dos referencias en cada uno de los extremos, obteniendo así el valor correspondiente.

#### **3.20.1.3. Diámetro ecuatorial**

Para la obtención del diámetro ecuatorial en el fruto, este se colocó de forma transversal colocando de la misma manera que la variable anterior dos referencias en cada uno de los extremos, realizando el mismo procedimiento.



### **3.20.2 Características externas del fruto**

En los híbridos de melón se consideraron variables externas para su evaluación, tales como forma del fruto, cicatrización floral, presencia de costillas y aroma del mismo.

#### **3.20.2.1. Forma del fruto**

Con respecto a la forma del fruto seleccionado, esta se determinó con base a los parámetros de elongación, ovalado, elíptico, oblongo y globular.

#### **3.20.2.2. Cicatrización floral**

En la cicatrización floral del fruto, solamente se determinó observando presencia o ausencia en la parte apical del mismo.

#### **3.20.2.3. Presencia de costillas**

Para la presencia de costillas en el fruto seleccionado, la clasificación realizada fue con base a los criterios de ausencia, poca presencia y alta presencia.

#### **3.20.2.4. Aroma externo**

Con respecto al aroma externo que presentó el fruto seleccionado, este se determinó utilizando dos criterios ausente y presente.

### **3.20.3. Características internas del fruto**

En los híbridos de melón, se consideraron características internas en el fruto para su evaluación como el grosor total expresado mm, el espesor de pulpa expresado en mm, la cavidad interna en mm, el contenido de sólidos solubles expresados en grados Brix y el aroma interno del mismo.

#### **3.20.3.1. Grosor total (mm)**

Para la obtención del grosor total en el fruto que se refiere a la medición desde la epidermis hasta la cavidad interna del mismo, se realizó un corte transversal, utilizando un instrumento afilado, después utilizando un vernier digital se obtuvo su valor en mm.

#### **3.20.3.2. Espesor de pulpa**

Esta variable se determinó, realizando una medición en el fruto desde el límite de la epidermis interna hasta el límite de la cavidad, utilizando un vernier digital el que fue colocado en la parte ya descrita obteniendo su valor en mm.

#### **3.20.3.3. Cavidad interna**

La cavidad interna en el fruto es aquella parte donde se encuentra tejido placentario y las semillas del mismo. Esta variable fue evaluada considerando los criterios de completa o incompleta.

#### **3.20.3.4. Contenido de sólidos solubles**

El contenido de sólidos solubles en el fruto, fueron determinados utilizando un refractómetro ocular tipo manual, el que fue calibrado con dos gotas de agua destilada, después se colocó de una a dos gotas de jugo sobre el prisma del instrumento después en la regla de graduación del interior se observó el valor correspondiente el que es expresado en grados Brix.

#### **3.20.3.5. Aroma interno volátil**

Para la determinación de la presencia de aromas volátiles en los frutos se consideró dos criterios presencia o ausencia.

### **3.21. Cosecha**

La cosecha en los 10 híbridos de melón se inició desde el día 01 de julio hasta el 20 de julio del año 2016 (80 DDT). Realizando un total de ocho cortes con una frecuencia de uno a dos días entre los mismos, considerando el punto de madurez fisiológica cuando se observó y se realizó ligero desprendimiento en la parte de fusión del pedúnculo con la parte basal del fruto, indicando con ello el punto de madurez.

### **3.22. Rendimiento Comercial**

Para obtener el rendimiento por parcela experimental, se etiquetaron los frutos y se cuantificó y después se llevaron a laboratorio, para su caracterización.

Donde se obtuvo su peso utilizando una báscula digital con capacidad mayor a 20 kilogramos, obteniendo de esa manera el peso de fruto y total de los mismos.

### **3.23. Rendimiento comercial por hectárea**

En el rendimiento comercial para expresarlo en toneladas por hectárea en cada uno de los 10 híbridos de melón en estudio, se calculó un factor de conversión que resultó de considerar, rendimiento de un kilogramo para una hectárea, resultando en la fracción numérica de 2,083.3.

### **3.24. Clasificación de los frutos de melón**

Para clasificar la producción, se utilizó la clasificación indicada en el manual de clasificación para hortalizas del INIA 1983. Y que se describen a continuación.

#### **3.24.1. Categoría 14**

La categoría 14 en frutos de melón, se refiere a todos aquellos que presentaron un peso que se encuentra en el rango de 2.200 hasta 2.600 kilogramos. Que se refiere al número de melones que caben en una caja comercial.

**3.24.2. Categoría 18**

Para esta categoría, los frutos se ubican en un rango de peso de 1.600 a 2.200 kilogramos.

**3.24.3. Categoría 23**

Son todos aquellos frutos que se encuentran en el rango de 1.600 hasta 1.500 kilogramos.

**3.24.4. Categoría 27**

En la categoría 27, se encuentran ubicados los frutos que están en el rango de 1.350 hasta 1.500 kilogramos.

**3.24.5. Categoría 36**

Con respecto a la categoría 36, los frutos de melón se encuentran ubicados en el rango de peso de 1.08 hasta 1.35 kilogramos.

### **3.24.6. Categoría 45**

La categoría 45, en frutos de melón indica que son todos aquellos que presentan un peso que se encuentran en el rango de 0.900 hasta 1.080 kilogramos.

### **3.25. Análisis estadístico**

La organización y el registro de los datos obtenidos en las variables de estudio se analizaron estadísticamente con el programa SAS, versión 9.0, además se utilizó el software de Excel y Windows, los que contribuyeron a la obtención de cuadros de texto y gráficos correspondientes.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los resultados encontrados en el presente trabajo de investigación se describe lo siguiente.

### 4.1. Etapa vegetativa en planta etiquetada

Las plantas etiquetadas, se refiere a las plantas seleccionadas (una en cada bloque experimental), de forma aleatoria obtenidas de una población de 10 plantas que conformaron la parcela experimental. Evaluando principalmente.

#### 4.1.1. Longitud de guía principal

Para este valor se encontró alta significancia estadística (**A.19; A.21; A.23; A.25; A.27; A.29; A.31**). Encontrando que “Gold mine”, supero al resto de los tratamientos a los 42 DDT, mientras que a los 49, 56 y 64 DDT, fue el híbrido “Más rico” el que fue superior con valores medios iguales a 1.35, 1.55 y 1.63 cm. (**Cuadro 4.1.**).

**Cuadro 4.1.** Longitud de guía en 10 híbridos de melón en cuatro evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018.

Genotipos	Longitud de guía			
	42 DDT	49 DDT	56 DDT	64 DDT
Escape	0.22 e	1.19 ab	1.39 abc	1.45 bcd
Oro Rico	0.37 abc	1.08 bc	1.36 bc	1.39 d
Magno	0.33 bc	1.06 bc	1.38 abc	1.41 cd
Cruiser	0.20 cd	0.93 bc	1.30 c	1.36 d
Navigator	0.28 ab	1.05 bc	1.38 abc	1.44 cd
<b>Más Rico</b>	<b>0.39 ab</b>	<b>1.35 a</b>	<b>1.55 a</b>	<b>1.63 a</b>
Gold Mine	0.42 a	0.91 c	1.38 bc	1.48 abcd
Nitro	0.41 ab	1.22 ab	1.49 ab	1.57 abc
<b>Acclaim</b>	<b>0.19 e</b>	<b>0.54 d</b>	<b>0.87 d</b>	<b>0.97 e</b>
Rio Rico	0.33 abc	1.19 ab	1.48 ab	1.60 ab
<b>C.V (%)</b>	<b>21.76</b>	<b>19.43</b>	<b>19.43</b>	<b>8.79</b>
<b>DMS</b>	<b>0.09</b>	<b>0.26</b>	<b>0.26</b>	<b>0.16</b>

#### 4.2.2. Número de hojas por planta

Para el número de hojas a los 36, 42, 49, 56, días después del trasplante (DDT), el análisis de varianza (**A1; A3; A5; A7; A9**), presentó significancia estadística al 0.05 en DMS, en los tratamientos en estudio, donde el genotipo “Oro rico” fue el que mostro el mayor número de hojas con valores medios de 23, 39, 42 y 44, en cada uno de los muestreos realizados. Por su parte el genotipo de melón “Más rico” fue el que presento la menor cantidad de hojas a los 36 DDT, con un total de 8, mientras que a los 42, 49 y 56 DDT, el genotipo “Acclaim” presento también la menor cantidad de hojas con valores de 15, 18 y 22. (**Cuadro 2**).



**Cuadro 4.2.** Número de hojas para los híbridos de melón en cinco evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018.

Genotipos	Medias de hojas				Total
	36 DDT	42 DDT	49 DDT	56 DDT	
Escape	18 ab	33 ab	35 ab	39 ab	126 ab
Oro Rico	<b>23 a</b>	<b>39a</b>	<b>42 a</b>	<b>45 a</b>	<b>149 a</b>
Magno	16 abc	28 abc	29 bcd	34 abc	108 abc
Cruiser	12 ab	30 ab	32 abc	36 ab	110 ab
Navigator	17 ab	27 abcd	35 ab	42 ab	123 ab
Más Rico	<b>8 c</b>	26 bcd	33 abc	40 ab	107 bc
Gold Mine	13 c	22 bcd	29 bcd	36 ab	101 bcd
Nitro	15 abc	33 ab	39 ab	46 a	135 ab
<b>Acclaim</b>	9 c	<b>15 d</b>	<b>18 d</b>	<b>22 a</b>	<b>66 d</b>
Rio Rico	11 bc	16 cd	23 cd	30 bc	80 cd
<b>C.V (%)</b>	<b>47.95</b>	<b>34.02</b>	<b>29.59</b>	<b>27.5</b>	<b>29.29</b>
<b>DMS</b>	<b>8.72</b>	<b>11.92</b>	<b>12.14</b>	<b>13.05</b>	<b>41.52</b>

#### 4.2.3. Grosor de tallo (mm)

Se presentó significancia estadística para esta variable de estudio de acuerdo al análisis de varianza, (**A.11; A.13; A.15; A.17**). A los 36 y 42 DDT, sobresale “Nitro”, presentando valores medios igual a 8.26 y 8.58 mm en grosor respectivamente. Sin embargo, para los 49, 56, 64 y 72 DDT, lo presento “Escape”, con valores iguales a 11.74, 13.63, 14.47 y 14.49 mm. (**Cuadro 4.3.**)

**Cuadro 4.3.** Grosor de tallo (mm) 10 híbridos de melón en seis evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018.

Genotipos	Grosor tallo (mm)					
	36 DDT	42 DDT	49 DDT	56 DDT	64 DDT	72 DDT
<b>Escape</b>	8.02 a	8.61 ab	11.74 a	<b>13.63 a</b>	<b>14.47 a</b>	14.49 a
<b>Oro Rico</b>	8.21 a	8.93 ab	<b>11.88 a</b>	12.64 a	12.94 a	14.10 a
Magno	7.32 ab	8.69 ab	10.28 a	11.22 a	12.33 a	13.75 a
<b>Cruiser</b>	7.58 ab	7.85 ab	11.34 a	12.87 a	14.1 a	<b>14.74 a</b>
<b>Navigator</b>	7.66 ab	<b>9.54 a</b>	11.08 a	11.82 a	12.43 a	13.91 a
Más Rico	7.55 ab	8.31 ab	11.49 a	13.08 a	14.15 a	14.8 a
Gold Mine	6.99 ab	8.31 ab	10.96 a	12.63 a	14.10 a	14.13 a
<b>Nitro</b>	<b>8.26 a</b>	8.58 ab	10.96 a	12.04 a	13.03 a	14.13 a
<b>Acclaim</b>	<b>4.08 c</b>	<b>5.08 c</b>	<b>5.9 b</b>	<b>7.31 ab</b>	<b>7.89 b</b>	<b>8.01 b</b>
Rio Rico	5.55 c	6.52 bc	8.56 ab	10.44 b	11.16 b	11.72 ab
<b>C.V (%)</b>	<b>25.78</b>	<b>26.27</b>	<b>26.08</b>	<b>26.14</b>	<b>26.02</b>	<b>24.6</b>
<b>DMS</b>	<b>2.53</b>	<b>2.71</b>	<b>3.48</b>	<b>3.94</b>	<b>4.22</b>	<b>4.28</b>

#### 4.2.4. Número de guías

En esta variable evaluada presento significancia al 0.05 en los días 36 DDT, pero de igual forma mostro alta significancia al 0.01 a los 42, 49 DDT. (**A.19; A.21; A.23; A.25; A.27; A.29; A.31.**). En cuanto a los bloques presentando significancia en las fechas de evaluación 36, 42 DDT, respecto a los 49 DDT se observó alta significancia tanto en los tratamientos. destacando “Escape” con un número de guías de 5.8 seguido de “Cruiser” con 5 guías. Con respecto al genotipo que presento un mínimo de guías fue “Acclaim” con 4 guías. Datos que se muestran en (**Cuadro 4.4.**). Respectivamente.

**Cuadro 4.4.** Número de guías de 10 híbridos de melón en seis evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018.

Genotipos	Número de guías					
	36 DDT	42 DDT	49 DDT	56 DDT	64 DDT	72 DDT
<b>Escape</b>	2 ab	<b>4 a</b>	<b>4 a</b>	<b>5 a</b>	<b>6 a</b>	<b>6 a</b>
Oro Rico	2 ab	3 abc	3 abc	4 abc	4 ab	4 ab
Magno	2. b	3 bcd	3 bcd	4 abc	4 ab	4 ab
Cruiser	2 ab	3 abc	3 abc	4 abc	5 ab	5 ab
Navigator	2 ab	3 bcd	3 bcd	3 abc	4 ab	4 ab
Más Rico	2 ab	3 abc	3 abc	3 abc	4 ab	4 ab
<b>Gold Mine</b>	<b>3 a</b>	4 ab	4 ab	3 abc	4 ab	4 ab
Nitro	2 ab	4 ab	4 ab	4 ab	5 ab	5 ab
<b>Acclaim</b>	<b>2 c</b>	<b>2 d</b>	<b>2 cd</b>	<b>3 c</b>	<b>4 b</b>	<b>4 b</b>
Rio Rico	2 bc	2 cd	2 d	3 bc	4 ab	4 ab
<b>C.V (%)</b>	<b>27.48</b>	<b>26.57</b>	<b>26.57</b>	<b>30.68</b>	<b>34.06</b>	<b>33.49</b>
<b>DMS</b>	<b>0.47</b>	<b>1.10</b>	<b>1.10</b>	<b>1.52</b>	<b>1.96</b>	<b>1.94</b>

### 4.3. Etapa reproductiva en planta etiquetada

#### 4.3.1. Número de flores macho

En el cuadro el análisis de varianza, no presento significancia para los tratamientos de estudio, tampoco para los bloques. Se encontró, que, a los 36 DDT, el genotipo Nitro, presentó 4.8 flores macho, siendo el más alto. Para los 42 DDT, el híbrido Oro rico con 12.6. Mientras que a los 49, 56 y 64 DDT, el genotipo Más rico, con 18.2, 21.6 y 27.4 flores macho respectivamente. Finalmente, en el total de flores, el genotipo que más flores presentó fue el Nitro con 76 y el genotipo Acclaim con 40 flores macho. **(Cuadro 4.5.)**. Para esta variable los coeficientes de variación algo altos característico por el tipo de medición. Cano *et al.*, (2002), reportan que en una planta existe una relación de 512 flores masculinas por 43 hermafroditas (12:1), esta relación varía dependiendo de la actividad de los insectos polinizadores y el amarre

del fruto. Cuando no existe polinizadores no hay amarre de fruto y la relación se transforma a una hermafrodita por cuatro flores macho.

**Cuadro 4.5.** Número de flores macho en los 10 híbridos semicomerciales de melón en seis evaluaciones realizadas. UAAAN UL, 2018.

Genotipos	Medias de flores macho					TOTAL
	36 DDT	42 DDT	49 DDT	56 DDT	64 DDT	
Escape	2.2 ab	8.6 abc	15.6 ab	19.4 a	22.6 abc	68 ab
<b>Oro Rico</b>	3.4 a	<b>12.6 a</b>	12.2 abc	18.4 ab	20.6 abcd	67abc
Magno	2.2 ab	7.6 bc	15.6 ab	13.6 abc	18.2 bcd	57 abc
Cruiser	4a	6.2 bc	15 ab	21 a	23.8 abc	70 ab
Navigator	4a	8.8 abc	13.8 abc	19.8 ab	24 abc	70 ab
<b>Más Rico</b>	<b>0.2 b</b>	8 abc	<b>18.2 a</b>	<b>21.6 a</b>	<b>27.4 a</b>	75 ab
Gold Mine	3.8 a	5.8bc	14 abc	18.6 ab	23.2 abc	64 abc
<b>Nitro</b>	<b>4.8 a</b>	10a	17 a	19 ab	25.6 ab	<b>76 a</b>
<b>Acclaim</b>	3.2 ab	6.2 bc	<b>9 c</b>	<b>9.8 c</b>	<b>13.6 c</b>	<b>40 c</b>
<b>Rio Rico</b>	2.8 b	<b>4.6 c</b>	10 bc	12 bc	16.8 cd	46 bc
<b>C.V (%)</b>	<b>77.54</b>	<b>48.8</b>	<b>41.39</b>	<b>36.51</b>	<b>31.47</b>	<b>33.5</b>
<b>DMS</b>	<b>3.04</b>	<b>4.9</b>	<b>7.31</b>	<b>8.12</b>	<b>8.71</b>	<b>27.33</b>

#### 4.3.2. Número de flores hembra

Para el número de flores hembra, el análisis de varianza (**A.33.**), presento significancia estadística para los tratamientos de estudio y los bloques, encontrando que el híbrido Oro rico, presentó el mayor número de flores a los 36, 42, 49 y 58 DDT, con 3.40, 9.40, 12.60 y 13.40 flores respectivamente. Para los 71 DDT, el híbrido Más rico fue el mejor con 10 flores hembra por planta (**Cuadro 4.6**). Para esta variable al igual que la anterior los coeficientes de variación algo altos característico por el tipo de medición.

**Cuadro 4.6.** Número de flor hembra de 10 híbridos de melón en cinco evaluaciones realizadas en condiciones de campo. UAAAN UL, 2018.

Genotipos	Medias de flor hembra				
	36 DDT	42 DDT	49 DDT	58 DDT	71 DDT
<b>Escape</b>	2.00 ab	<b>4.80 b</b>	<b>8.60 a</b>	11.40 ab	7.00 ab
<b>Oro Rico</b>	<b>3.40 a</b>	<b>9.40 a</b>	<b>12.60 a</b>	<b>13.40 a</b>	6.80 b
<b>Magno</b>	1.00 bc	5.60 b	10.00 a	9.80 ab	7.40 ab
Cruiser	1.40 bc	5.00 b	10.20 a	8.20 b	7.00 ab
Navigator	2.00 ab	7.60 ab	11.60 a	11.80 ab	9.80 ab
Más Rico	0.00 c	8.40 ab	11.80 a	11.00 ab	<b>10.00 a</b>
Gold Mine	1.80 ab	6.40 ab	12.40 a	8.60 b	8.80 ab
<b>Nitro</b>	0.80 bc	5.00 b	10.00 a	<b>7.60 b</b>	7.00 ab
<b>Acclaim</b>	<b>0.60 bc</b>	6.40 ab	10.00 a	9.00 b	<b>6.80 b</b>
Rio Rico	1.20 bc	7.20 ab	11.00 a	8.00 b	10.00 ab
<b>C.V (%)</b>	<b>93.98</b>	<b>44.221</b>	<b>30.71</b>	<b>33.85</b>	<b>34.28</b>
<b>DMS</b>	<b>1.71</b>	<b>3.73</b>	<b>4.26</b>	<b>4.29</b>	<b>3.56</b>

#### 4.4. Producción por parcela experimental

##### 4.4.1. Número de frutos

Esta variable presentó significancia estadística en los tratamientos de estudio, no así para los bloques (**A.47.**). Se encontró que el híbrido Escape, fue mejor a los 48, 71 y en el total, con 4.2, 3.4 y 7.6 frutos por planta (**Cuadro 4.7.**). Respecto al híbrido Acclaim fue el que presentó el menor número de frutos. Los coeficientes de variación con valores por arriba del 35%, característico por el tipo de medición para esta variable.

**Cuadro 4.7.** Número de frutos en 10 híbridos semicomerciales de melón, en dos evaluaciones realizadas (Las más significativas). UAAAN UL, 2018.

Genotipos	Media del número de frutos por planta		
	48 DDT	71 DDT	TOTAL
<b>Escape</b>	<b>4.2 a</b>	<b>3.4 a</b>	<b>7.6 a</b>
Oro Rico	3.4 ab	3.2 abc	6.2ab
Magno	2.2 bcde	2.4 abcd	4.6 ab
Cruiser	2.8 ab	2.2 abcd	5.0 abc
Navigator	2.6 ab	2.8 abc	5.4 bcd
Más Rico	2.4 bcd	3.2 a	5.6 bcd
Gold Mine	1.8 cde	3.0 abc	4.8 bcde
Nitro	1.6 cde	2.0 bcd	3.6 cde
<b>Acclaim</b>	<b>1.0 e</b>	<b>1.4 d</b>	<b>2.4 de</b>
Rio Rico	1.2 ed	1.8 cd	3.0 e
<b>C.V (%)</b>	<b>42.33</b>	<b>40.33</b>	<b>38.73</b>
<b>DMS</b>	<b>1.25</b>	<b>1.29</b>	<b>2.39</b>

#### 4.4.2. Diámetro polar del fruto

En esta variable de estudio, el análisis de varianza (**A.35.**), presentó significancia estadística al 0.05 en los tratamientos de estudio no así para los bloques. Se encontró que híbrido de melón Escape, presentó el mayor diámetro polar del fruto con 17.22 cm, respectivamente. Mientras el híbrido Nitro con 12.08 cm (**Cuadro 4.8.**)

#### 4.4.3. Diámetro ecuatorial del fruto

El análisis de varianza, para esta variable de estudio, mostró significancia estadística al 0.05 en los tratamientos de estudio no así para los bloques, encontrando que híbrido de melón Golden mine, presentó el mayor diámetro

ecuatorial del fruto con 15.74 cm, respectivamente. Mientras el híbrido Acclaim con 11.82 cm (**Cuadro 4.8.**)

**Cuadro 4.8.** Medias en el diámetro polar (Dpo) y diámetro ecuatorial (Dec), del fruto en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018.

<b>Genotipos</b>	<b>Diámetro polar (cm)</b>	<b>Diámetro ecuatorial (cm)</b>
<b>Escape</b>	<b>17.22 a</b>	15.38
Oro Rico	15.16 a	14.40
Magno	16.04 a	15.36
Cruiser	17.22 a	15.68
Navigator	13.44 a	12.46
Más Rico	15.34 a	15.34
<b>Gold Mine</b>	17.14 a	<b>15.74</b>
<b>Nitro</b>	<b>12.08 a</b>	11.82
<b>Acclaim</b>	12.64 a	<b>11.82</b>
Rio Rico	13.78 a	12.1
<b>C.V (%)</b>	<b>28.61</b>	<b>28.17</b>
<b>DMS</b>	<b>5.44</b>	<b>5.06</b>

#### **4.5. Características externas del fruto**

En las características como la forma del fruto, el modelo del corcho, las costillas del fruto, la cicatrización floral, la cavidad interna, el aroma interno y el aroma externo, no se analizó estadísticamente por ser considerados valores cualitativos. Sin embargo, se consideró la moda estadística de los valores obtenidos para describir el comportamiento de los 10 genotipos semicomerciales de melón. (**Cuadro 4.9.**)

#### **4.5.1. Forma del fruto**

Respecto a esta variable descriptiva se encontró que alrededor del 100% de los genotipos de melón, presentaron la forma ovalada, criterio que indica que se cumple satisfactoriamente con los requerimientos del mercado nacional e internacional. **(Cuadro 4.9)**

#### **4.5.2. Modelo del corcho**

En cuanto al modelo del corcho, se refiere al porcentaje de la red que presentan los frutos, encontrando desde un 100%, un 75% y un 50%. El total de frutos obtenidos en cada uno de los genotipos, presentaron el 100% de red, característica deseable para el mercado **(Cuadro 4.9)**.

#### **4.5.3. Costillas del fruto**

En esta variable los frutos obtenidos en los 10 genotipos de melón, no presentaron esta característica, la que es considerada indeseable en el mercado nacional e internacional **(Cuadro 4.9)**

#### **4.5.4. Cicatrización floral**

La cicatrización floral, se refiere a aquella característica que presenta el fruto en la parte apical, encontrando que el total de frutos los 10 genotipos de melón presentaron uniformidad en la característica en mención **(Cuadro 4.9)**.



#### **4.5.5. Aroma externo volátil**

Respecto a esta característica que determina la mayor o menor cantidad de aroma en el fruto de melón, ésta se determinó con base en la presencia fuerte, regular o escasa de aromas volátiles, encontrando en los frutos correspondientes a los 10 híbridos de melón una presencia fuerte, considerada esta una característica deseable para el mercado nacional e internacional **(Cuadro 4.9)**.

#### **4.5.6. Tejido placentario del fruto**

El tejido placentario del fruto, se refiere a todo el contenido interno donde se encuentran colocadas las semillas dentro del fruto. Ésta característica se determinó como completa e incompleta predominado en todos los frutos de melón la característica completa **(Cuadro 4.9)**.

#### **4.5.7. Aroma interno volátil**

En el aroma interno volátil del fruto, se determinó tomando como parámetros la presencia fuerte, regular o escasa del aroma. Encontrando en los frutos de los 10 híbridos de melón una presencia fuerte, considerada esta como una característica deseable para el mercado nacional e internacional **(Cuadro 4.9)**.

**Cuadro 4.9.** Características internas y externas en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018.

<b>Genotipos</b>	<b>Forma del fruto</b>	<b>Modelo del corcho</b>	<b>Costillas</b>	<b>Cicatrización floral</b>	<b>Aroma externo volátil</b>	<b>Tejido placentario del fruto</b>	<b>Aroma interno volátil</b>
<b>Escape</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente
<b>Oro Rico</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente
<b>Magno</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente
<b>Cruiser</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente
<b>Navigator</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente
<b>Más Rico</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente
<b>Gold Mine</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente
<b>Nitro</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente
<b>Acclaim</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente
<b>Rio Rico</b>	Ovalado	Red	Ausentes	Completa	Presente	Completa	Presente

## **4.6. Características internas del fruto**

Respecto a las características internas en el fruto de melón se determinó el grosor total, el grosor de pulpa y el diámetro de la cavidad interna.

### **4.6.1. Grosor total en el fruto**

El análisis de varianza para esta variable de estudio **(A.37)**, presento significancia estadística al 0.05. Sin embargo, respecto al grosor total el híbrido Gold mine, con el valor medio más alto de 45.35 mm, mientras que el híbrido Acclaim con 30.36 mm. **(Cuadro 4.10.)**.

### **4.6.2. Grosor de pulpa en el fruto**

En el grosor de pulpa, el análisis de varianza **(A.39.)**, presento significancia estadística al 0.05, donde el genotipo Magno, presentó el valor más alto con 38.89 mm, mientras que el genotipo Acclaim con un valor de 25.47 mm **(Cuadro 4.10.)**.

### **4.6.3. Diámetro de cavidad interna**

Para el diámetro de la cavidad interna, el análisis de varianza con significancia estadística al 0.05, donde el híbrido Gold mine, presentó el valor más alto con 63.14 mm, mientras que el genotipo Acclaim con un valor de 41.68 mm **(Cuadro 4.10.)**.

**Cuadro 4.10.** Características internas del fruto en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018.

<b>Genotipos</b>	<b>Grosor total interno (mm)</b>	<b>Grosor de pulpa (mm)</b>	<b>Cavidad interna (mm)</b>
Escape	43.78 ab	35.42 ab	60.27 ab
Oro Rico	40.99 ab	34.38 ab	54.76 ab
<b>Magno</b>	42.73 ab	<b>38.89 a</b>	62.18 ab
Cruiser	43.67 ab	37.71 ab	60.28 ab
Navigator	36.66 ab	30.02 ab	53.61 ab
Más Rico	38.82 ab	33.15 ab	51.54 ab
<b>Gold Mine</b>	<b>45.35 a</b>	33.76 ab	<b>63.14 a</b>
Nitro	34.44 ab	26.92 b	50.00 ab
<b>Acclaim</b>	<b>30.35 b</b>	<b>25.47 b</b>	<b>41.68 b</b>
Rio Rico	34.44 ab	25.73 b	46.62 ab
<b>C.V (%)</b>	<b>28.34</b>	<b>27.41</b>	<b>29.89</b>
<b>DMS</b>	<b>14.24</b>	<b>11.27</b>	<b>20.86</b>

#### 4.7. Cosecha

##### 4.7.1. Número de frutos por parcela experimental

En esta variable, el análisis de varianza presento alta significancia estadística (A.47), encontrando que el híbrido Navigator fue el mejor con 16 frutos por parcela experimental. Por su parte el genotipo Acclaim con tres frutos por parcela fue el más bajo. (Cuadro 4.11.).

**Cuadro 4.11.** Número de frutos por parcela experimental, obtenidos en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018.

<b>Genotipos</b>	<b>No. de frutos por parcela</b>
Escape	10 bc
Oro Rico	16 a
Magno	14 ab
Cruiser	11 bc
<b>Navigator</b>	<b>16 a</b>
Más Rico	11 bc
Gold Mine	7 c
Nitro	14 ab
<b>Acclaim</b>	<b>3 d</b>
Rio Rico	10 c
<b>C.V.</b>	<b>19.64%</b>
<b>D.M.S.</b>	<b>3.76</b>

#### 4.7.2. Rendimiento por parcela experimental

En el rendimiento por parcela experimental, el análisis de varianza **(A.43)**, mostró alta significancia estadística al 0.05. Se encontró que el híbrido Magno, supero al resto de los genotipos con 23.16 kilogramos por parcela. Por su parte el genotipo Acclaim, con 4.54 kilogramos por parcela, resultando el más bajo de los diez genotipos. **(Cuadro 4.12.)**

#### 4.7.3. Rendimiento comercial por hectárea

Para el rendimiento comercial, expresado en toneladas por hectárea, se encontró que el genotipo de melón Magno, presentó el rendimiento más alto con 48.2 t ha<sup>-1</sup>. Por su parte el genotipo Acclaim, con el menor rendimiento igual a 9.4 t ha<sup>-1</sup> **(Cuadro 4.12.)**.

#### 4.7.4. Peso medio de fruto

Para el peso medio del fruto, el análisis de varianza **(A.49)**, mostró significancia estadística al 0.05., donde el genotipo de melón Escape, presentó el peso medio más alto con 1.75 kilogramos por fruto. Por su parte el genotipo Navigator, es el de menor peso medio con 1.03 kilogramos por fruto **(Cuadro 4.12.)**.

**Cuadro 4.12.** Medias obtenidas en kilogramos por parcela, kilogramos por hectárea, toneladas por hectárea y peso medio de fruto en 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018.

Tratamiento	kg Parcela <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>	t ha <sup>-1</sup>	Peso medio de fruto
<b>Escape</b>	18.103	37,714.0	37.7	<b>1.75</b>
<b>Oro rico</b>	18.800	39,166.0	39.1	1.73
<b>Magno</b>	<b>23.163</b>	<b>48,255.0</b>	<b>48.2</b>	1.70
<b>Cruiser</b>	16.553	34,485.0	34.4	1.62
<b>Navigator</b>	16.333	34,027.0	34.0	<b>1.03</b>
<b>Más rico</b>	12.563	26,172.0	26.1	1.18
<b>Gold Mine</b>	11.733	24,443.0	24.4	1.68
<b>Nitro</b>	20.467	42,639.0	42.6	1.47
<b>Acclaim</b>	<b>4.543</b>	<b>9,464.0</b>	<b>9.4</b>	1.46
<b>Rio rico</b>	15.660	32,624.0	32.6	1.62
<b>C.V.</b>	17.35	17.35	17.35	17.35
<b>D.M.S.</b>	4.70	4.70	4.70	4.70

#### **4.8. Clasificación de los frutos de melón**

Los frutos obtenidos fueron clasificados de acuerdo a las categorías para el mercado nacional e internacional. El número de cada categoría corresponde a los frutos que caben en reja comercial.

##### **4.8.1. Categoría 14**

Para esta categoría el híbrido Golden mine, presento el valor más alto con 25.0% de su producción total. El peso de fruto fluctuó de 2,201 kg. hasta 2.600. el porcentaje para el resto de los genotipos se puede observar en el cuadro 4.13.

##### **4.8.2. Categoría 18**

En la categoría 18, el genotipo de melón Rio rico, con un 88.9% respecto a la producción total obtenida. El peso medio por fruto de 1.601 hasta 2.200 kilogramos el porcentaje para el resto de los genotipos se pueden observar en el cuadro 4.13.

##### **4.8.3. Categoría 23**

Para la categoría 23, el genotipo de melón Cruiser, presento un 41.2 % de frutos con respecto al rendimiento total. El peso medio por fruto de 1.501 hasta 1.600 kilogramos porcentaje para el resto de los genotipos se pueden observar en el cuadro 4.13.

#### **4.8.4. Categoría 27**

En la categoría 27, el genotipo de melón Más rico, presento un 28.9 % de frutos con respecto al rendimiento total. El peso medio por fruto de 1.351 hasta 1.500 kilogramos. Para el resto de los genotipos se pueden observar en el cuadro 4.13.

#### **4.8.5. Categoría 36**

En la categoría 36, el híbrido Acclaim, presento un porcentaje del 45.0% de frutos respecto a su producción total. El peso medio por fruto de 1.086 hasta 1.350 kilogramos. Para el resto de los genotipos se pueden observar en el cuadro 4.13.

#### **4.8.6. Categoría 45**

Finalmente, para la categoría 48, el híbrido de melón Navigator, presento un porcentaje del 73.6 % respecto a su producción total. El peso medio por fruto de 0.900 hasta 1.085 kilogramos. Para el resto de los genotipos se pueden observar en el cuadro 4.13.



**Cuadro 4.13.** Porcentaje de frutos en las categorías para el mercado nacional e internacional en los 10 híbridos semicomerciales de melón. UAAAN UL, 2018.

Tratamiento	Porcentaje de frutos (%)					
	14	18	23	27	36	48
Escape	18.4	51.0	0.0	12.0	10.0	8.2
Oro rico	0.0	5.7	5.7	20.0	37.0	31.4
Magno	8.3	43.8	20.8	8.33	19.0	0.0
Cruiser	13.7	39.2	<b>41.2</b>	0.0	2.0	3.9
Navigator	1.9	13.2	0.00	0.0	11.0	<b>73.6</b>
Más rico	0.0	18.4	18.4	<b>28.9</b>	34.0	0.0
Gold mine	<b>25.0</b>	69.4	2.8	0.0	2.8	0.0
Nitro	0.0	70.6	5.9	5.9	0.0	17.6
Acclaim	0.0	27.3	18.2	0.0	<b>45.0</b>	9.1
Rio rico	0.0	<b>88.9</b>	3.7	3.7	0.0	3.7

## V. CONCLUSIONES

En cuanto el crecimiento vegetativo se registraron valores que a continuación se indican los genotipos más sobresalientes al respecto: Para longitud de guía, el genotipo de melón semicomercial más sobresaliente fue el híbrido “Más rico” a los 42, 49, 64 DDT. con valores de 1.35, 1.55 y 1.63 cm. Para el número de hojas, el híbrido de melón “Oro rico” fue el mejor a los 36, 42, 49, 56 DDT, con valores de 23, 39, 42 y 43 hojas respectivamente. En grosor del tallo, fue mejor “Nitro” a los 36 DDT, a los 42 DDT “Navigator”, a los 49 DDT “Oro rico”, a los 56 y 64 DDT “Escape” y finalmente a los 72 DDT “Cruiser”, con valores de 11.74, 13.63, 14.49 y 14.49 mm respectivamente. En el número de guías, a los 36 DDT, fue mejor el híbrido “Gold mine”, con 3 guías, a los 42, 49, 56, 64 y 72 DDT, lo fue “Escape”, con 4, 4, 5, 6, 6, guías respectivamente.

Para crecimiento reproductivo “Nitro” destaca para el número de flores macho, a los 36 DDT, con 4.8 flores, a los 42 DDT “Oro rico”, con 12.6, a los 49, 56 y 64 DDT, “Más rico” con 18.2, 21.6, 27.4 y en el total de flores macho fue “Nitro” con 76. En el número de flores hembra, a los 36, 42, 49 y 58 DDT, el híbrido “Oro rico” con 3, 9, 12 y 13, respectivamente fue el que presentó el mayor número de flores, mientras a los 71 DDT, lo fue el genotipo “Más rico” con 10 flores.

En la caracterización del fruto y refiriéndose a externas, “Escape” sobresale en diámetro polar el diámetro polar del fruto, con 17.2 cm. Para diámetro ecuatorial, “Gold mine” con 15.7 cm.

En características internas del fruto. Para grosor de pulpa, “Magno” sobresale con 38.8 mm. En cavidad interna del fruto, “Gold mine” fue el mejor con 41.6 mm.

Para Rendimiento Comercial, “Magno” fue el que presentó el mayor rendimiento con 48.2 t ha<sup>-1</sup>. Respecto a las categorías para el mercado nacional e internacional en la categoría 14, “Gold mine” presentó el 25.0%, mientras que en la categoría 18, “Rio rico” obtuvo el 88.9%. En la categoría 23, “Cruiser” obtuvo 41.2%. En la categoría 27, “Más rico”, con el 28.9%. Para la categoría 36, “Acclaim” obtuvo el 45.0% y finalmente en la categoría 45, Navigator con el 78%.

## VI. LITERATURA CITADA

- Abarca, R. P. 2017. Manual de manejo agronómico para el cultivo de melón. INIA. Boletín INIA. N. 01. Santiago de Chile.
- Agrios, G. N. 1996. Fitopatología. UTHEA. Noruega Ediciones. México, D.F. Pp. 648-697.
- Alvarado, P. 1995. Tecnología para la producción de melones de calidad. Agroeconómico (29): Pp. 13-17.
- Alvarado, P. 2008. Melones y sandías. Apuntes de la cátedra de horticultura. Universidad de Chile, Facultad de ciencias agropecuarias, Chile. Pp. 15.
- Bernat, C y Gil, E. 1992. Mecanización del trasplante. Maquinarias y tractores. Santiago de Chile. 3 (a) Pp. 47-57.
- Bojorquez, F. 2004. El riego en las cucurbitáceas. Productores de hortalizas. México, D.F. No. 9. Pp. 14-16.
- Borrego, F. 2000. Evaluación del cultivo de Cucumis melo L.; Resumen N.0012 en agronomía mesoamericana. 12 (1): 57-63.
- Burgueño, H. 1999. La fertirrigación en cultivos hortícolas con acolchado plástico. Volumen 2 y 3; Culiacán Sin. Méx. Pp. 8, 20, 38.
- Cabrera, I. 2001. Insectos y su manejo integrado. Universidad de Puerto Rico, colegio de ciencias agrícolas. Puerto Rico.
- Cano, P. R y V.H González. 2004. Distribución espacial de las abejas en el cultivo de melón con diferentes números de colmenas por hectárea. Art. Científico.
- Cano, P. R. 1994. Híbridos de melón en cama angosta, Pp. 25-33. In: S. flores A. (ed) cuarto día del melonero. Publicación especial No. 47. INIFAP-CIRNOC-CELALA.

- Cano, P. R y J. L. Reyes. 2002. Manual de polinización apícola. Coordinación General de Ganadería. Tlahualilo, Durango. Pp. 35-40.
- Casaca, A. P. 2005. El cultivo de melón. Banco interamericano de desarrollo. Costa Rica.
- Castaños, C. M. 1993. Horticultura manejo simplificado. Editorial ISBN. México, D.F.
- Chávez, G. J. 2002. Suelo y fertilización para producir altos rendimientos de melón con calidad. In: el melón tecnologías de producción y comercialización. CELALA-INIFAP, Matamoros, Coahuila. Libro técnico. N. 4. Pp. 47-63.
- Chew, M. J y M. Gaytán. 2009. Identificación y manejo de las enfermedades del melón (*Cucumis melo* L.). Memoria del primer simposio de producción de melón y tomate. Torreón, Coahuila, México.
- Chew, M. L y F. Jiménez. 2008. Enfermedades del melón (*Cucumis melo* L.) en diferentes fechas de siembra en la región Lagunera. México. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas.
- Claridades agropecuarias. 2000. El melón, ejemplo de tecnología aplicada.
- Di Benedetto. 2005. Manejo de cultivo agronómicos hortícolas. Bases eco fisiológicas y tecnológicas. Orientación grafica Editora. Buenos aires, Argentina. 378 p.
- Doorembos, J., Pruitt, W. O. 1976. Las necesidades de agua de los cultivos. Roma, Estudio FAO Riego y Drenaje 24. Pp. 196.
- Espinoza A. J, J., L. C. Michelle y L. N. Saúl. 2011. Posibilidades actuales de aprovechar en la Comarca Lagunera la reapertura del mercado de los Estados Unidos de América al melón Cantaloupe mexicano. Libro técnico N. 16. INIFAP. Laguna Matamoros, Coahuila. México Pp. 5-7
- FAO. 2010. Uso de tecnologías adecuadas. In: protección contra las heladas. Fundamentos, prácticas y economía. 1ªed. Italia, roma. FAO. 204-217 pág.

- Figuroa, V. V. 2003. Uso sustentable del suelo. Abonos orgánicos y plasticultura. Gómez Palacio, Durango, México. FAZ USCO. SMCSTY COCYTED. Pp. 1-8.
- Fretes. F y M. Martínez y M, G. 2011. Hortalizas y frutas, análisis de la cadena de valor en el departamento de concepción. Ministro de agricultura y ganadería. USA.
- Fuller, H. J. y D. D. Ritchie. 1967. Botánica General, 5° edición Barnes y noble New York, U.S.A.
- Giaconi, M. V. y G. M. Escaff. 2004. Cultivo de hortalizas. Editorial Universidad de Santiago, Chile. XV ed. Pp. 335.
- Gracia, C y E. Palas. 1983. Mecanización de cultivos hortícolas. Mundi-prensa, Madrid, pp 243.
- Guerrero, A., 2003. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Mundi-prensa, Madrid, Pp 206.
- Hecht D., 1997. Cultivo de melón P.1.in seminario internacional sobre: producción de hortalizas en diferentes condiciones ambientales; Shefayim, Israel.
- Hernández, H., 2004. Características de genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) reticulado en la Región Lagunera. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México Pp. 16.
- INIFAP. 2002. El melón, tecnologías de producción y comercialización. CELALA, CIRNOC, IMPAP.
- INEGI. 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Laínes, D y P. C Karu, 2008. Caracterización en pre y poscosecha de dos cultivares de melón reticulado del tipo oriental. Ciencia e investigación agraria. Chile 35. Pp. 55-66.

- Latorre, B. 1990. Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado ONU.FAO. Santiago de Chile.
- Leñado. 1978. Melón. Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro.
- López, M. T 1994. Horticultura. Editoriales trillas, México, Argentina y España Pp-99
- Ludwick, A. 2004. Manual de fertilización para la horticultura. 1ª Ed. México. Limusa. 297 pág.
- Luna, G. 2004. Evaluación de 5 híbridos de melón bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera. Tesis de licenciatura UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México Pp. 46.
- Marco, M. H. 1969. El melón: Economía, producción y comercialización. Editorial Acribia, España Pp. 42-64.
- Martínez, L. S. 2001. Suelo y preparación del terreno. Universidad de puerto rico, colegio agrícola. Puerto Rico.
- Montenegro, R. G. 2012. Polen apícola chileno. Diferenciación y usos según sus propiedades y origen floral. Grafica LOM. Santiago, Chile. 161p.
- Morales, Z. E. 2013. Evaluación para calidad y rendimiento de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) en campo abierto. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. torreón, Coahuila.
- Moreno, R. A. 2012. Desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) con vermicompost, bajo condiciones de invernadero. Art. Científico. Pp 34.
- Moroto, B.J.V. 2002. Horticultura herbácea y especial. 3ª ed. Editorial mundi-Prensa. España. Pp. 496-532.
- Parsons, D. V. 1997. Manuales para la evaluación Agropecuaria *Cucurbitáceas*. Área de producción vegetal. Ed. Trillas. México.

Peñalosa, A. P. 2001. Semillas de hortalizas. Manual de producción ediciones universitarias de Valparaíso. Valparaíso, Chile. 161p.

Pinales Q. 2001. Tecnología de producción de melón fertirrigado y acolchado, INIFAP-CIRNO (campo experimental Anáhuac, Cd. Anáhuac N.L. México, folleto técnico N. 2. Pp. 3-4.

Productores de hortalizas. 2005. Guía, suplemento especial. Marzo.

Reyes, R. Y J. L. 1993. Evaluación de diferentes sistemas de producción de melón (Cucumis melo L.) en la comarca lagunera. UAAAN UL. Torreón, Coahuila.

Rocha, G. R. 2002. Híbridos de melón (Cucumis melo L.) bajo condiciones de campo Comarca Lagunera 2011. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México Pp.22

Rodríguez J. L. 2003. Nutrición del melón. Revista productores de hortalizas, año 12, N. 3, marzo 2013.

Rodríguez, J. Pinochet, D. Matus, F. 2001. La fertilización de los cultivos. LOM ediciones, Santiago, Chile. Pp. 117.

Rosado, G. M. A. 2002. Polinizadores y Biodiversidad. Asociación española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad. Pp. 160.

Rothman, S. 2009. Cultivo del melón, Universidad Nacional de Entre Ríos.

Ruiz, J.D. 2017. Hortalizas de primavera – verano Comarca Lagunera, tríptico técnico Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. México.

SAGARPA. 2012. Plan Rector sistema nacional Producto Melón. Torreón Coahuila

SAGARPA. 2016. Alcanza exportaciones de melón. Sandía y papaya 283 millones de dólares. Ciudad de México. Comunicado de prensa.

SAGARPA. 2016. La región lagunera ocupa primeros lugares en la producción de melón en nuestro país: SAGARPA. Comunicado de prensa, Coahuila y Durango. Boletín 2016B018.

SAGARPA. 2017. Aumenta producción de melón mexicano más de 21 mil toneladas en un año. Chilpancingo., Gro. Boletín de prensa.

SAGARPA. 2010. Guía para la producción de melón en la región lagunera. Folleto técnico N°17.

Sánchez, E. R., J.M Túm-Suárez, L.L. Pinzón-López, G. Valerio-Hdz y M.J. Zavala-León. 2008. Evaluación de fungicidas sistémicos para el control del mildiú velloso (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. &Curt.) Rost. En el cultivo del melón (*Cucumis melo* L.). instituto tecnológico de Conkal, Yucatán. Pp.80-84.

Seymour, J. 2005. El cultivo de hortalizas: manual práctico para la vida autosuficiente. 1ªEd. Barcelona, España, Blume 204 pág.

SIAP. 2017.Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Tamaro, D. 1988. Manual de horticultura 7ª edición. Ed. Gustavo Gili. Buenos aires, Argentina. Pp. 393.

Turchi. 1999. Guía práctica de horticultura. Ediciones Ceca S. A. Barcelona, España Pp. 139-146.

Valadez, L. A. 1998. Producción de hortalizas. 6ª Reimpresión. Ed. UTEHA Noriega. Editores, México.

Ventura, S. A. 2015. Calidad y rendimiento de genotipo de melón (*Cucumis melo* L.) bajo un sistema químico y orgánico en acolchado a campo abierto. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México Pp. 46.



- Villalobos, F. J., Mateos, L., Orgaz, F y Fereres, E. 2002. Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola. Mundi-prensa. Madrid, España. Pp. 496.
- Zapata, N. M. Cabrera P. Bañan S. y Roth P. 1989. "El melón". Ediciones Mundiprensa. Primera Edición. Madrid, España.

## VII APÉNDICE

Apéndice 1. Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 36 DDT. UAAAN UL, 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F	
					0.01	0.05	
Tratamiento	9	942.98	104.77	2.27*	2.95	2.15	0.0397
Bloques	4	1168.86	56.47	1.22	3.89	2.63	0.3189
Error experimental	36	1664.52	46.23				
Total	49	2833.38					
C.V	47.95 %						
D.M.S.	8.72						

Apéndice 2. Cuadros de medias para la variable número de hojas a los 36 DDT. UAAAN UL, 2018.

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	18	ab
2	Oro Rico	23	a
3	Magno	16	abc
4	Cruiser	12	bc
5	Navigator	17	ab
6	Más Rico	8	c
7	Gold Mine	13	bc
8	Nitro	15	abc
9	Acclaim	9	c
10	Rio Rico	11	bc

Apéndice 3. Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 42 DDT. UAAAN UL, 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	2511.2	279.03	3.23*	2.95	2.15	0.005
Bloques	4	99.4	24.87	0.29	3.89	2.63	0.883
Error experimental	36	3110.1	86.39				
Total	49	5720.8					
C.V.	34.02 %						
D.M.S.	11.92						

**Apéndice 4.** Cuadro de medias para la variable número de hojas a los 42 DDT. UAAAN UL, 2018.

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	33	ab
2	Oro Rico	39	a
3	Magno	28	abc
4	Cruiser	30	ab
5	Navigator	27	abcd
6	Más Rico	26	bcd
7	Gold Mine	22	bcd
8	Nitro	33	ab
9	Acclaim	15	d
10	Rio Rico	16	cd

**Apéndice 5.** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 49 DDT. UAAAN UL, 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F
					0.01 0.05	
Tratamientos	9	2245.7	249.5	2.79*	2.95 2.15	0.013
Bloques	4	223.8	55.9	0.06	3.89 2.63	0.647
Error experimental	36	3225.3	89.59			
Total	49	5694.9				
C.V.	29.59 %					
D.M.S.	12.14					

**Apéndice 6.** Cuadro de medias para la variable número de hojas a los 49 DDT. UAAAN UL, 2018.

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	35	ab
2	Oro Rico	42	a
3	Magno	29	bcd
4	Cruiser	32	abc
5	Navigator	35	ab
6	Más Rico	33	abc
7	Gold Mine	29	bcd
8	Nitro	39	ab
9	Acclaim	18	d
10	Rio Rico	23	cd

**Apéndice 7** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 56 DDT. UAAAN UL, 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft		Pr>F
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	2304	256	2.47*	2.95	2.15	0.026
Bloques	4	313.4	78.3	0.76	3.89	2.63	0.56
Error experimental	36	3728.6	103.5				
Total	49	6346					
C.V.	27.5 %						
D.M.S.	13.05						

**Apéndice 8** Cuadro de medias para la variable número de hojas a los 56 DDT. UAAAN UL,2018.

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	39.2	ab
2	Oro Rico	44.8	a
3	Magno	33.6	abc
4	Cruiser	36	ab
5	Navigator	42.2	ab
6	Más Rico	39.2	ab
7	Gold Mine	36.4	ab
8	Nitro	46	a
9	Acclaim	22.4	c
10	Rio Rico	29.4	bc

**Apéndice 9** Análisis de varianza para la variable número total de hojas. UAAAN UL,2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft		Pr>F
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	27319.2	2321.1	2.9*	2.95	2.15	0.011
Bloques	4	2855.6	1047.8	0.68	3.89	2.63	0.609
Error experimental	36	37721.5					
Total	49	67896.4					
C.V.	29.29 %						
D.M.S.	41.52						

**Apéndice 10** Cuadro de medias para la variable número total de hojas. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	126	ab
2	Oro Rico	148.8	a
3	Magno	107.6	abc
4	Cruiser	110.2	ab
5	Navigator	123.3	ab
6	Más Rico	107.3	bc
7	Gold Mine	101.4	bcd
8	Nitro	134.8	ab
9	Acclaim	65.6	d
10	Rio Rico	80.4	cd

**Apéndice 11** Análisis de varianza para la variable grosor de tallo a los 36 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F
					0.01	0.05
Tratamientos	9	78.63	8.73	2.59*	2.95	2.15
Bloques	4	18.83	4.7	1.4*	3.89	2.63
Error experimental	36	421.45	3.37			
Total	49	218.92				
C.V.	25.78 %					
D.M.S.	2.53					

**Apéndice 12** Cuadros de medias para la variable grosor de tallo a los 36 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	8.02	a
2	Oro Rico	8.21	a
3	Magno	7.32	ab
4	Cruiser	7.58	ab
5	Navigator	7.66	ab
6	Más Rico	7.55	ab
7	Gold Mine	6.99	ab
8	Nitro	8.26	a
9	Acclaim	4.08	c
10	Rio Rico	5.55	c

**Apéndice 13** Análisis de varianza para la variable grosor de tallo a los 42 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	76.66	8.51	1.91*	2.95	2.15	0.08
Bloques	4	30.09	7.52	1.68	3.89	2.63	0.17
Error experimental	36	160.9	4.46				
Total	49	276.66					
C.V.	26.27 %						
D.M.S.	2.71						

**Apéndice 14** Cuadro de medias para la variable grosor de tallo a los 42 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	8.61	ab
2	Oro Rico	8.93	ab
3	Magno	8.69	ab
4	Cruiser	7.85	ab
5	Navigator	9.54	a
6	Más Rico	8.30	ab
7	Gold Mine	8.31	ab
8	Nitro	8.58	ab
9	Acclaim	5.08	c
10	Rio Rico	6.52	bc

**Apéndice 15** Análisis de varianza para la variable grosor de tallo a los 49 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	153.55	17.06	2.31*	2.95	2.15	0.03
Bloques	4	34.08	8.52	1.15	3.89	2.63	0.34
Error experimental	36	266.14	7.39				
Total	49	453.78					
C.V.	26.08 %						
D.M.S.	3.48						

**Apéndice 16** Cuadro de medias para la variable grosor de tallo a los 49 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	11.74	a
2	Oro Rico	11.88	a
3	Magno	10.28	a
4	Cruiser	11.34	a
5	Navigator	11.08	a
6	Más Rico	11.49	a
7	Gold Mine	10.93	a
8	Nitro	10.96	a
9	Acclaim	5.90	b
10	Rio Rico	8.56	ab

**Apéndice 17** Análisis de varianza para la variable grosor de tallo a los 72 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	187.87	20.87	1.87*	2.95	2.15	0.08
Bloques	4	54.84	13.71	1.23*	3.89	2.63	0.31
Error experimental	36	402.33	11.17				
Total	49	645.04					
C.V.	24.6 %						
D.M.S.	4.28						

**Apéndice 18** Cuadro de medias para la variable grosor de tallo a los 72 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	14.49	a
2	Oro Rico	14.10	a
3	Magno	13.75	a
4	Cruiser	14.74	a
5	Navigator	13.91	a
6	Más Rico	14.80	a
7	Gold Mine	14.67	a
8	Nitro	14.13	a
9	Acclaim	8.01	b
10	Rio Rico	11.72	ab



**Apéndice 19** Análisis de varianza para la variable longitud de guía 42 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	0.27	0.031	6.14**	2.95	2.15	<.0001
Bloques	4	0.07	6.018	3.57*	3.89	2.63	0.015
Error experimental	36	0.18	0.005				
Total	49	0.53					
C.V.	21.76 %						
D.M.S.	0.09						

**Apéndice 20** Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 42 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
<b>1</b>	Escape	0.22	e
<b>2</b>	Oro Rico	0.37	abc
<b>3</b>	Magno	0.33	bc
<b>4</b>	Cruiser	0.20	cd
<b>5</b>	Navigator	0.28	ab
<b>6</b>	Más Rico	0.39	ab
<b>7</b>	Gold Mine	0.42	a
<b>8</b>	Nitro	0.41	ab
<b>9</b>	Acclaim	0.19	e
<b>10</b>	Rio Rico	0.33	abc

**Apéndice 21** Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 49 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	2.21	0.24	5.83**	2.95	2.15	<.0001
Bloques	4	0.21	0.05	1.29*	3.89	2.63	0.293
Error experimental	36	1.52	0.04				
Total	49	3.95					
C.V.	19.43 %						
D.M.S.	0.26						

**Apéndice 22** Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 49 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	1.19	ab
2	Oro Rico	1.08	bc
3	Magno	1.06	bc
4	Cruiser	0.95	bc
5	Navigator	1.05	bc
6	Más Rico	1.35	a
7	Gold Mine	0.91	c
8	Nitro	1.22	ab
9	Acclaim	0.54	d
10	Rio Rico	1.19	ab

**Apéndice 23** Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 56 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	1.58	0.17	9.66**	2.95	2.15	<.0001
Bloques	4	0.18	0.04	2.57*	3.89	2.63	0.293
Error experimental	36	0.65	0.01				
Total	49	2.42					
C.V.	19.43 %						
D.M.S.	0.26						

**Apéndice 24** Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 56 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	1.39	abc
2	Oro Rico	1.36	bc
3	Magno	1.38	abc
4	Cruiser	1.30	c
5	Navigator	1.38	abc
6	Más Rico	1.55	a
7	Gold Mine	1.38	bc
8	Nitro	1.49	ab
9	Acclaim	0.87	d
10	Rio Rico	1.48	ab

**Apéndice 25** Análisis de varianza para la variable longitud de guía los 64 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	1.54	0.17	10.81**	2.95	2.15	<.0001
Bloques	4	0.16	0.04	2.61	3.89	2.63	0.04
Error experimental	36	0.57	0.15				
Total	49	2.28					
C.V.	8.79 %						
D.M.S.	0.16						

**Apéndice 26** Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 64 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	1.45	bcd
2	Oro Rico	1.39	d
3	Magno	1.41	cd
4	Cruiser	1.36	d
5	Navigator	1.44	cd
6	Más Rico	1.63	a
7	Gold Mine	1.48	abcd
8	Nitro	1.57	abc
9	Acclaim	0.97	e
10	Rio Rico	1.60	ab

**Apéndice 27** Análisis de varianza para la variable número de guías a los 36 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	8.58	0.95	2.66*	2.95	2.15	2.66
Bloques	4	3.88	0.97	2.70*	3.89	2.63	0.04
Error experimental	36	12.92	0.35				
Total	49	25.38					
C.V.	27.48 %						
D.M.S.	0.47						

**Apéndice 28** Cuadro de medias para la variable número de guías a los 36 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	2.40	ab
2	Oro Rico	2.20	ab
3	Magno	2.00	b
4	Cruiser	2.40	ab
5	Navigator	2.20	ab
6	Más Rico	2.40	ab
7	Gold Mine	2.80	a
8	Nitro	2.40	ab
9	Acclaim	1.90	c
10	Rio Rico	1.80	bc

**Apéndice 29** Análisis de varianza para la variable número de guías a los 42 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	22.32	2.48	3.35**	2.95	2.15	0.00
Bloques	4	10.12	2.53	3.41*	3.89	2.63	0.01
Error experimental	36	26.68	0.74				
Total	49	59.12					
C.V.	26.57 %						
D.M.S.	1.10						

**Apéndice 30** Cuadro de medias para la variable número de guías a los 42 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbridos	Valor	Significancia
1	Escape	4.20	a
2	Oro Rico	3.20	abc
3	Magno	3.00	bcd
4	Cruiser	3.40	abc
5	Navigator	3.00	bcd
6	Más Rico	3.20	abc
7	Gold Mine	4.00	ab
8	Nitro	4.00	ab
9	Acclaim	2.00	d
10	Rio Rico	2.40	cd

**Apéndice 31** Análisis de varianza para la variable número de guías a los 49 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	22.32	2.48	3.35**	2.95	2.15	0.004
Bloques	4	10.12	2.53	3.41**	3.89	2.63	0.01
Error experimental	36	26.68	0.14				
Total	49	59.12					
C.V.	26.57 %						
D.M.S.	1.1						

**Apéndice 32** Cuadro de medias para la variable número de guías a los 49 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	4.20	a
2	Oro Rico	3.20	abc
3	Magno	3.00	bcd
4	Cruiser	3.40	abc
5	Navigator	3.00	bcd
6	Más Rico	3.20	abc
7	Gold Mine	4.00	ab
8	Nitro	4.00	ab
9	Acclaim	2.00	cd
10	Rio Rico	2.40	d

**Apéndice 33** Análisis de varianza para la variable número de flor hembra a los 42 DDT. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Dr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	109.38	4.46	2.51*	2.95	2.15	0.02
Bloques	4	67.68	1.97	1.11	3.89	2.63	0.36
Error experimental	36	305.12	1.78				
Total	49	112.18					
C.V.	44.21 %						
D.M.S.	3.73						

**Apéndice 34** Cuadro de medias para la variable número de flor hembra a los 42 DDT. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	4.80	b
2	Oro Rico	9.40	a
3	Magno	5.60	b
4	Cruiser	5.00	b
5	Navigator	7.60	ab
6	Más Rico	8.40	ab
7	Gold Mine	6.40	ab
8	Nitro	5.00	b
9	Acclaim	6.40	ab
10	Rio Rico	7.20	ab

**Apéndice 35** Análisis de varianza para la variable diámetro polar del fruto. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	698.56	77.61	2.79*	2.94	2.15	0.0137
Bloques	4	80.75	20.18	0.73	3.89	2.63	0.5803
Error experimental	36	1001.74	27.82				
Total	49	1781.06					
C.V	40.44 %						
D.M.S.	6.76						

**Apéndice 36** Cuadro de medias para la variable diámetro polar del fruto. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	14.90	abc
2	Oro Rico	15.00	abc
3	Magno	16.02	ab
4	Cruiser	16.64	ab
5	Navigator	10.20	bcd
6	Más Rico	15.10	abc
7	Gold Mine	17.46	a
8	Nitro	9.10	cd
9	Acclaim	5.50	d
10	Rio Rico	10.20	bcd

**Apéndice 37** Análisis de varianza para la variable Grosor total del fruto. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F
Tratamientos	9	4541.86	504.65	2.55*	0.01	0.05
Bloques	4	781.42	195.35	0.99	2.94	2.15
Error experimental	36	7136.26	198.22		3.89	2.63
Total	49	12459.54				0.0224
C.V.	40.39 %					
D.M.S.	2.02					

**Apéndice 38** Cuadro de medias para la variable Grosor total del fruto. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	42.40	ab
2	Oro Rico	41.33	ab
3	Magno	41.95	ab
4	Cruiser	42.79	ab
5	Navigator	27.98	bc
6	Más Rico	31.73	ab
7	Gold Mine	45.21	a
8	Nitro	28.34	abc
9	Acclaim	14.36	c
10	Rio Rico	26.44	bc

**Apéndice 39** Análisis de varianza para la variable Grosor de pulpa del fruto. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F
Tratamientos	9	3531.3	392.3	3.18**	0.01	0.05
Bloques	5	770.7	192.6	1.56	2.94	2.15
Error experimental	36	4445	123.4		3.89	2.63
Total	49	8747.1				0.0063
C.V.	39.05 %					
D.M.S.	14.25					

**Apéndice 40** Cuadro de medias para la variable Grosor de pulpa del fruto. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	34.88	ab
2	Oro Rico	33.86	ab
3	Magno	38.43	a
4	Cruiser	33.36	abc
5	Navigator	23.35	bcd
6	Más Rico	32.84	abc
7	Gold Mine	34.95	a
8	Nitro	22.64	bcd
9	Acclaim	10.99	d
10	Rio Rico	19.19	cd

**Apéndice 41** Análisis de varianza para la variable tejido placentario del fruto. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	9163.7	1018.9	2.47*	2.946086	2.152607	0.0262
Bloques	4	709	177.2	0.43	3.890308	2.633532	0.7861
Error experimental	36	14844.6	412.3				
Total	49	24717.3					
C.V	46.91 %						
D.M.S.	26.04						

**Apéndice 42** Cuadro de medias para la variable tejido placentario del fruto. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	59.13	a
2	Oro Rico	48.90	a
3	Magno	50.13	a
4	Cruiser	50.06	a
5	Navigator	37.04	a
6	Más Rico	45.67	a
7	Gold Mine	59.02	a
8	Nitro	38.72	a
9	Acclaim	11.00	b
10	Rio Rico	33.21	ab

**Apéndice 43** Análisis de varianza para la variable producción total por parcela. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	734.69	81.63	10.87**	3.09	2.22	0.0001
Bloques	2	8.58	4.29	0.57	5.42	3.33	0.5745
Error experimental	18	135.2	7.51				
Total	29	878.49					
C.V	17.35 %						
D.M.S.	4.70						



**Apéndice 44** Cuadro de medias para la variable producción total por parcela. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	18.103	bc
2	Oro Rico	18.800	abc
3	Magno	23.163	a
4	Cruiser	16.553	bcd
5	Navigator	16.333	dcde
6	Más Rico	12.563	de
7	Gold Mine	11.733	de
8	Nitro	20.467	ab
9	Acclaim	4.543	f
10	Rio Rico	15.66	cde

**Apéndice 45** Análisis de varianza para la variable producción media por fruto

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr>F	
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	1.77	0.19	2.48*	3.09	2.22	0.0479
Bloques	2	0.04	0.02	0.30	5.42	3.33	0.740
Error experimental	18	1.42	0.07				
Total	29	3.25					
C.V.	19.15 %						
D.M.S.	0.48						

**Apéndice 46** Cuadro de medias para la variable de producción media por parcela. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	1.756	a
2	Oro Rico	1.173	bc
3	Magno	1.700	a
4	Cruiser	1.626	ab
5	Navigator	1.03	c
6	Más Rico	1.183	bc
7	Gold Mine	1.68	a
8	Nitro	1.470	abc
9	Acclaim	1.463	abc
10	Rio Rico	1.626	a

**Apéndice 47** Análisis de varianza para la variable número de fruto por parcela. UAAAN UL, 2018

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft		Pr>F
					0.01	0.05	
Tratamientos	9	421.5	46.83	9.73**	3.09	2.22	0.0001
Bloques	2	2.06	1.03	0.21	5.42	3.33	0.8088
Error experimental	18	86.6	4.81				
Total	29	510.16					
C.V.	19.64 %						
D.M.S.	3.76						

**Apéndice 48** Cuadro de medias para la variable número de frutos por parcela. UAAAN UL, 2018

Tratamientos	Híbrido	Valor	Significancia
1	Escape	10.333	bc
2	Oro Rico	16.000	a
3	Magno	13.667	ab
4	Cruiser	13.667	bc
5	Navigator	16.000	a
6	Más Rico	10.667	bc
7	Gold Mine	7.333	c
8	Nitro	14.000	ab
9	Acclaim	3.333	d
10	Rio Rico	9.667	c