

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE MELÓN (*Cucumis melo L.*) CON Y SIN  
ACOLCHADO PLÁSTICO BAJO UN SISTEMA ORGÁNICO A CAMPO ABIERTO**

**POR**

**ANGÉLICA LUCINA NUCAMENDI GÓMEZ**

**T E S I S**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**ENERO DE 2017**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) CON Y SIN  
ACOLCHADO PLÁSTICO BAJO UN SISTEMA ORGÁNICO A CAMPO ABIERTO.**

**TESIS DE LA C. ANGÉLICA LUCINA NUCAMENDI GÓMEZ**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**COMITÉ PARTICULAR**

**PRESIDENTE**

  
Dra. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

**VOCAL**

  
MC. LUZ MA. GUZMÁN CEDILLO

**VOCAL**

  
Dr. ALEJANDRO MORENO RESÉNDEZ

**VOCAL SUPLENTE**

  
ING. ELISEO RAYGOZA SÁNCHEZ



MC. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

ENERO DE 2017

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE MELÓN (*Cucumis melo L.*) CON Y SIN  
ACOLCHADO PLÁSTICO BAJO UN SISTEMA ORGÁNICO A CAMPO ABIERTO.**

**TESIS DE LA C. ANGÉLICA LUCINA NUCAMENDI GÓMEZ**

ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA Y APROBADA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**APROBADA POR:**

**ASESOR PRINCIPAL**



**Dra. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS**

**ASESOR**



**MC. LUZ MA. GUZMÁN CEDILLO**

**ASESOR**



**Dr. ALEJANDRO MORENO RESÉNDEZ**

**ASESOR**



**ING. ELISEO RAYGOZA SANCHEZ**



**MC. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**ENERO DE 2017**

## DEDICATORIA

Especialmente a mi madre:

Sra. Petrona Gómez López

A mis hermanos:

Nallely Nucamendi Gómez

Rusbelt Nucamendi Gómez

A mis maestros:

Quienes aportaron conocimiento en mi preparación y formación profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme la vida y porque me dio las fuerzas necesarias para salir adelante.

Y mi gran fortaleza de mi madre:

Sra. Petrona Gómez López

Gracias por darme la vida y tu gran esfuerzo día con día para darme lo mejor. Gracias a tus apoyos y consejos he llegado a realizar lo más grandes de mis metas.

A mis hermanos.

Nallely Nucamendi Gómez y Rusbelt Nucamendi Gómez

Gracias por apoyarme en todo momento y ayudarme a realizar mis estudios profesionales. También por las palabras de aliento que siempre me ayudaron a salir adelante.

Agradezco con todo mi corazón a mi ALMA MATER, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”\_ Unidad Laguna y al departamento de Fitomejoramiento por recibirme, formándome con su sabiduría y el apoyo brindado por cada de sus colaboradores para realizar una carrera profesional. La meta de mi triunfo logrado, por siempre llevare su nombre en alto donde sea que me encuentre.

Con el debido respeto que se merece y admiración de manera especial a la Dra. Norma Rodríguez Dimas por apoyarme y dedicarme y su valioso tiempo en la realización del presente trabajo, por sus conocimientos amplios en el desarrollo de la experiencia de la vida.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>ii</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO.....</b>	<b>iii</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>vi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos.....	2
1.2. Hipótesis.....	2
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Importancia del melón .....	3
2.1.1 Importancia mundial .....	5
2.1.2. Importancia nacional .....	4
2.1.3. Importancia regional .....	4
2.1.3. Importancia regional .....	4
2.2. Origen .....	5
2.3. Clasificación taxonomica .....	5
2.4. Principales productores.....	6
2.5. Descripción botánica.....	6
2.6.Ciclo vegetativo.....	7
2.7.. Raíz.....	7
2.7.1. Tallo .....	7
2.7.2.Hoja.....	7
2.7.3.Flor.....	8
2.7.4.Fruto.....	8
2.7.5. Composición del fruto .....	9
2.7.6. Semilla .....	10
2.7.7.Polinización .....	10
2.8.Requerimiento climático edáfico e hídrico.....	10
2.8.1. Suelo.....	10

2.8.2. Temperatura.....	11
2.8.3. Riegos .....	11
2.8.4. Luz .....	11
2.9. Manejo de cultivo .....	12
2.9.1. Importancia el uso del acolchado en Mexico .....	12
2.9.2. Ventajas del acolchado .....	13
2.9.3. Desventajas el uso de acolchado.....	13
2.9.4. Fertilizacion quimica .....	14
2.9.5. Importancia de la fertilizacion organica .....	14
2.10.5. Cultivos .....	15
2.11. Vermicompost.....	15
2.12. Generalidades del vermicompost.....	16
2.12.1. Características del vermicompost .....	17
2.13. Plagas y enfermedades .....	17
2.13.1. La mosquita blanca ( <i>Bemisia argentifolii</i> ).....	17
2.13.2. Pulgón del melón ( <i>Aphis gossypii</i> ) .....	18
2.13.3. Mildiu polvoriento, cenicilla del melón .....	18
2.13.4. Antecedentes .....	19
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
3.1. Ubicación geográfica. ....	21
3.2. Localización del experimento.....	21
3.3. Descripción del material experimental .....	21
3.4. Diseño experimental .....	22
3.5. Características del suelo del campo experimental .....	22
3.6. Preparación del terreno.....	22
3.6.1. Barbecho.....	22
3.6.2. Rastreo .....	23
3.6.3. Formación de camas.....	23
3.7. Acolchado plástico .....	23
3.8. Barreras de protección.....	24

3.9.Siembra.....	24
3.10.Trasplante .....	24
3.11.Riego.....	25
3.12.Fertilización inorgánica .....	25
3.13.Fertilización orgánica .....	26
3.14.Prácticas culturales .....	26
3.15.Control de plagas y enfermedades .....	26
3.16.Cosecha.....	27
3.17.Variables evaluadas.....	27
3.17.1.Peso de los frutos .....	28
3.17.2..Sólidos solubles .....	28
3.17.3.Espesor de pulpa .....	28
3.17.4..Diámetro polar.....	28
3.17.5.Diámetro ecuatorial .....	28
3.17.6.Diámetro de cavidad .....	29
3.17.7.Rendimiento.....	29
3.18.Análisis de resultados .....	29
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>30</b>
4.1.Rendimiento.....	30
4.2.Calidad del fruto.....	32
4.2.1.Peso del fruto .....	34
4.2.2.Sólidos solubles (°Brix) .....	35
4.2.3.Concentración de nutrimentos foliar.....	35
4.2.4.Espesor de pulpa .....	36
4.2.5.Diámetro polar.....	37
4.2.6.Diámetro ecuatorial .....	37
4.2.7.Diámetro de cavidad .....	38
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>VI. LITERATURA REVISADA.....</b>	<b>39</b>
<b>VII. ANEXOS .....</b>	<b>46</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### Página

Cuadro 2.1.La clasificación taxonómica del melón UAAAN-UL .2015.....	5
Cuadro 2.2.Composición del fruto de melón *. UAAAN – UL.2015 .....	9
Cuadro 3.1.Características químicas del suelo del campo experimental CIA .....	22
Cuadro 3.2.Fertilizantes utilizados en el tratamiento inorgánico en el desarrollo del cultivo del melón en campo en UAAAN 2015 .....	25
Cuadro 3.3.Composición del composta utilizado en el tratamiento orgánico en laproducción de melón en campo de la UAAAN-UL 2015 .....	26
Cuadro 4.1. Valores promedio y diferencia estadística para variables evaluadas en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con y sin acolchado en La Comarca Lagunera.....	31
Cuadro 4.2Rendimiento de melón con tres formas de fertilización con o sin acolchado en la en La Comarca Lagunera.....	31
Cuadro 4.3Números de frutos con tres formas defertilización con o sin acolchado en la en La Comarca Lagunera.....	32
Cuadro 4.4. Efecto de tratamientos orgánicos e inorgánicos sobre calidad de fruto, y contenido nutrimental de melón UAAAN-UL. 2015. Torreón, Coah.....	33
Cuadro 4.5.Efecto de tratamientos orgánicos e inorgánicos sobre calidad de fruto, y contenido nutrimental de melón UAAAN-UL. 2015. Torreón, Coah.....	33
Cuadro 4.6.Análisis foliar del cultivo de melón, con tres formas de fertilización con y sin acolchado en La Comarca Lagunera.....	36
Cuadro 7.1.Análisis de varianza para la variable de rendimiento de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.....	46
Cuadro 7.2.. Análisis de varianza para la variable peso de fruto de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.....	46

Cuadro 7.3. Análisis de varianza para la variable diámetro polar de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.....	46
Cuadro 7.4. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.....	47
Cuadro 7.5. Análisis de varianza para la variable espesor de pulpa de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.....	47
Cuadro 7.6. Análisis de varianza para la variable espesor de cascara de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.....	47
Cuadro 7.7. Análisis de varianza para la variable diámetro de cavidad de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.....	48
Cuadro 7.8. Análisis de varianza para la variable sólidos soluble (°Brix) de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.....	48

## RESUMEN

Los acolchados plásticos mejoran el crecimiento de las plantas y el peso, rendimiento y calidad de los frutos y los abonos orgánicos constituyen una oportunidad de desarrollar y expandir el potencial productivo de los suelos y brindar una elevada calidad nutricional a los alimentos, sin agredir el medio ambiente. El objetivo del presente fue evaluar el efecto del acolchado Plástico y abonos orgánicos como fuente de fertilización, en el rendimiento y calidad de melón Cv. RLM 0015 en campo. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con arreglo factorial Factor A acolchado y sin acolchar factor B tipo de fertilización : solución nutritiva compost y vermicompost con seis tratamientos con tres repeticiones. El experimento se realizó en la UAAAN UL, Torreón, Coah., durante el ciclo primavera-verano del 2013. La siembra se realizó en charolas germinadoras, el trasplante se hizo en camas meloneras de 0.3 x 1.60 m. Las variables evaluadas fueron: a) rendimiento, b) peso del fruto, sólidos solubles, espesor de pulpa, diámetro polar, diámetro ecuatorial, diámetro de cavidad y el contenido de nutrimentos en la planta. Se registraron diferencias altamente significativas en rendimiento en las tres fuentes de variación. Con acolchado plástico logro producir 38 % más que sin acolchar, en cuanto a la fertilización el químico produce 20% más que la vermicompost, pero estadísticamente igual a compost, por lo tanto con este abono orgánico se recomienda en la producción de melón con acolchado Sin embargo, aunque no existió diferencia en sólidos solubles DE, el tratamiento con compost con acolchado obtuvo mayor valor con 10.1 °brix y vermi con acolchado 13.4 cm respectivamente. y en espesor de pulpa con 2.8 cm vermicompost sin acolchar fue el más bajo. El uso de compost presenta una opción en el manejo de fertilización orgánica para producir melón en campo

**Palabras clave:** Abonos orgánicos- solución nutritiva- *Cucumis melo*–Polietileno.

## I. INTRODUCCIÓN

El melón (*Cucumis melo L.*) Es una de las hortalizas de mayor importancia, tanto por la superficie dedicada a su cultivo, así como por generar divisas (alrededor de 90 millones de dólares anuales) y empleos en el área rural. El melón es uno de los cultivos más remunerativos y que más mano de obra ocupa durante el ciclo agrícola de primavera-verano en la Comarca Lagunera, es por consiguiente la hortaliza de mayor importancia social y económica, en esta área agrícola. La producción del melón en la Comarca Lagunera en el ciclo agrícola primavera – verano del 2014 ocupó una superficie de 5,402 hectáreas, y un rendimiento promedio de 31.52 ton / ha. (SIAP, 2014).

La producción de melón en la Comarca Lagunera, en el ciclo Agrícola primavera-verano del 2010 ocupó una superficie de 4,294 hectáreas, con un rendimiento promedio de 28.08 ton• ha<sup>-1</sup>, esta producción se destina principalmente para el consumo nacional (SAGARPA, 2010).

La agricultura orgánica es un sistema de producción que mediante el manejo racional de los recursos naturales, sin la utilización de productos de síntesis química, brinde alimentos sanos y abundantes, mantenga o incremente la fertilidad del suelo y la diversidad biológica.Obteniendo productos de calidad, sanos, libres de contaminantes y con un respeto infinito a la naturaleza.(Muro, 2013).

### **1.1. Objetivos**

Determinar el efecto del compost y vermicompost sobre la calidad y rendimiento del cultivo del melón con y sin acolchado plástico en campo.

### **1.2. Hipótesis**

Es posible obtener altos rendimientos y calidad aceptable de frutos de melón la aplicación de vermicompost y compost como fuente de fertilización.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Importancia del melón

El melón (*Cucumis melo* L.) es una de las hortalizas de mayor importancia, la cual es un producto bien conocido y aceptado por los consumidores. Por ser un fruto que se produce en zonas tropicales secas, que se dan con estacionalidad (primavera y verano). (Ministerio de Agricultura, 2016).

Así como por generar divisas (alrededor de 90 millones de dólares anuales) y empleos en el área rural, La Comarca Lagunera que comprende parte de los estados de Coahuila y Durango, es la región melonera más importante del país en términos de superficie y producción. (Ortiz, 2011).

#### 2.1.1 Importancia mundial

La producción de melón a nivel mundial es de aproximadamente 32 millones de toneladas anuales, teniendo a China como el primer país productor al participar con 17.5 millones de toneladas de melón, el 54.81 por ciento del total mundial. El segundo lugar lo ocupa Turquía, con 1.7 millones de toneladas y el 5.35 por ciento del total. Irán con 1.45 millones de toneladas (4.54%) figura en el tercer lugar de los mayores productores de melón. México en décimo lugar, con 0.57 millones de toneladas, lo que le supone el 1.8% de la producción mundial de melón. (Hortoinfo, 2013).

### **2.1.2 Importancia nacional**

Algunas de las regiones productoras han logrado tal nivel de especialización, que obtienen rendimientos más altos que los que logran países que tradicionalmente producen y exportan mayores volúmenes. De hecho, los cinco principales estados productores de México tienen rendimientos superiores. Ya que el melón mexicano es capaz de soportar altas temperaturas, se ha convertido en una excelente alternativa de cultivo para las zonas de calor excesivo y sequías constantes. Con la utilización de equipo de riego adecuado, se evita que durante la aplicación de riegos rodados se pierda alto porcentaje del agua superficial y del subsuelo, es importante que todos los productores de melón incorporen tecnología de punta, que mejore su competitividad en relación a otros países, y que permita en el futuro cercano, diversificar nuestro mercado. (SAGARPA, 2012).

### **2.1.3 Importanciaregional**

El cultivo del melón es tradicional en la Región Lagunera y de suma importancia en el contexto productivo a nivel nacional ya que de las más de 20 mil hectáreas que se siembran en el país, a la Laguna le corresponde un promedio de entre 5 y 6 mil hectáreas anuales, con una media de producción que alcanzan hasta 32 toneladas por hectárea. En lo anterior producción se tuvo un valor por encima de los 538 millones de pesos, en cerca de las 180 mil toneladas producidas, con un costo de producción de \$50,424.00ha<sup>-1</sup>. A esta actividad se dedican alrededor de 1,850 productores, el 70% en la laguna de Coahuila y el 30% en la Laguna de Durango. (SAGARPA, 2013).

## 2.2. Origen

El origen del melón se sitúa, según algunos botánicos, en el sur de África y otros piensan que procede de Asia. Aunque la producción se extendió a los países mediterráneos y América. Actualmente su cultivo está ampliamente distribuido. (SECH, 2016).

El nombre técnico del melón es *Cucumis melo* L. y es la hortaliza más requerida de la familia de las cucurbitáceas junto con la sandía, calabaza y pepino. El nombre vulgar en la comarca lagunera se le conoce como melón chino. Es un cultivo anual que posee un sistema radicular abundante, muy ramificado y de rápido desarrollo. (Piña, 2007).

## 2.3. Clasificación taxonómica

Según Lemus-Isa y Hernández-Salgado (2003), la clasificación botánica del melón es la siguiente:

División	Embriophyta, Asiphonograma, Criptógamas vasculares.
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Metaclamídias
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Género	<i>Cucumis</i>

---

Especie	<i>Melo</i>
---------	-------------

---

#### **2.4. Principales productores**

El melón es un producto bien conocido y aceptado por los consumidores europeos. Por ser un fruto que se produce en zonas tropicales secas, en Europa se dan con estacionalidad (primavera y verano) producciones importantes como por ejemplo en España. En los últimos años la superficie de melón ha ido disminuyendo, aunque la producción se ha ido manteniendo prácticamente igual. Esto indica la utilización de variedades híbridas de mayor rendimiento y una mejora y especialización del cultivo. Para abastecer el mercado de melón Europa realiza importaciones procedentes principalmente de Brasil (41.8%), Costa Rica (22.2%), Israel (13.5%), Marruecos (11.1%), Honduras (3.6%), Ecuador (1.4%), Guatemala (1.2%), África Del Sur (1.1%), República Dominicana (0.7%), Venezuela (0.6%) y las exportaciones son cubiertas por otros países (2.9%). (Infoagro, 2014).

#### **2.5. Descripción botánica**

Los melones al igual que las sandías pertenecen a la familia de las cucurbitáceas, una amplia familia se encuentra otras plantas comestibles, como la calabaza, el calabacín, los pepinos, alcayota, chayotes y otras plantas tóxicas como el pepinillo del diablo. (Martínez, 2016). La cual comprende unas 750 especies distribuidas en 90 géneros, la mayoría de ellas de zonas cálidas, sobre todo de regiones tropicales y subtropicales. (Morelos-German, 2005).

## **2.6 Ciclo vegetativo**

Es una planta anual, herbácea de porte rastrero o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por la temperatura y cultivar. El ciclo fenológico de siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1989), se necesitan 1178 unidades calor para completar su ciclo en la laguna (Cano y González, 2002)

## **2.7. Raíz**

Sistema radicular abundante, ramificado y de crecimiento rápido. Pueden llegar a alcanzar 1 m de profundidad, aunque la mayoría están entre 30-40 cm. (Camacho, 2013).

### **2.7.1. Tallo**

Tallos herbáceos recubiertos de pilosidades, con desarrollo rastrero o trepador (posee zarcillos), que se extiende sobre por el suelo hasta alcanzar tres metros de longitud. Donde el tallo principal: están recubiertos de formaciones pilosas, y presentan nudos en los que se desarrolla hojas, zarcillos y flores, brotando nuevos tallos de las axilas de las hojas. (Camacho, 2013).

### **2.7.2. Hoja**

Hojas de forma oval, reniforme o pentagonal con márgenes dentados y con tres o siete lóbulos. Las hojas también son vellosas por el envés. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad. Hojas pecioladas, pecíolos 2.3-10.0 cm largo omás,

ligeramente engrosado, hispido; láminas 4.4-8.7 cm largo, 5.0-10.0 cm o más de ancho, anchamente ovado-cordadas a suborbiculares, enteras a ligeramente tres lobadas, lóbulos obtusos o redondeados, base cordada, ápice obtuso o redondeado, mucronado, herbáceas, ásperas, superficie adaxial hispida especialmente en las nervaduras, margen denticulado. (SIOVM, 2012).

### **2.7.3. Flor**

Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. Las masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre junto a las masculinas. El nivel de elementos fertilizantes influye en gran medida sobre el número de flores masculinas, femeninas y hermafroditas así como sobre el momento de su aparición. La polinización es entomófila. (Camacho, 2013).

Las flores femeninas suelen aparecer en los nudos más bajos, y las femeninas en las ramificaciones del segundo o tercer nudo, y siempre junto con flores masculinas. Las flores masculinas se encuentran en un número mucho mayor que las flores femeninas. (Tamaro, 1988; Agroes, 2015).

### **2.7.4. Fruto**

Su forma es variable (esférica, elíptica, aovada, etc.); la corteza de color verde, amarillo, anaranjado, blanco, etc., puede ser lisa, reticulada o estriada. La pulpa puede ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa. La

placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia. Resulta importante que sea pequeña para que no reste pulpa al fruto y que las semillas estén bien situadas en la misma para que no se muevan durante el transporte. (Tamaro, 1988).

El melón es una fruta globosa, redonda o alargada, de 20 a 30cm de largo y hasta 2kg de peso. La corteza surcada o reticulada puede ser de color amarillo claro, verde o combinaciones de ambos según la variedad, la pulpa es aromática, jugosa y dulce, puede ser blanca o blanca verdosa, amarilla y anaranjada. Dentro tiene numerosas pepitas con cáscara amarilla. (SECH, 2016).

#### **2.7.5. Composición del fruto**

El melón es poco nutritivo, pero tiene abundancia en materias azucaradas y mucilaginosas: poseen propiedades refrescantes y facilita las secreciones.

Cuadro 2.2 Composición del fruto de melón.

<b>Elementos</b>	<b>Contenido %</b>
Agua	92.4
Sustancias albuminadas	0.28
Grasas	0.15
Azúcares	6
Sustancias extractivas	0.57
Fibras leñosas	1

Fuente: Fen.org. 2014

### **2.7.6. Semilla**

Son planas y lisas, comestibles y están unidas al pericarpio mediante gruesas placentas. Son ovaladas, blancas o amarillentas, de 5 a 15 mm de longitud y su peso depende de la variedad. El número de semillas contenidas en un gramo varían según la especie. (Esparza, 1988).

### **2.7.7 Polinización**

Las colmenas de abejas se colocarán a razón de al menos una por cada 5000 metros cuadrados, cuando empiece a observarse la entrada en floración del cultivo. Dichas colmenas se disponen y se retirarán cuando se observe que el cuaje está realizado. Para que haya una buena polinización se requiere que la temperatura no descienda de 18°C, alcanzando unos valores óptimos entre 20 y 21°C. (Infoagro, 2014).

## **2.8 Requerimiento climático edáfico e hídrico**

La planta de melón necesita periodos cálidos para su crecimiento y desarrollo, además de tiempo seco y mucha luz sobre todo durante la maduración de los frutos. El melón necesita calor y si las temperaturas no son las idóneas es imprescindible la protección térmica (Monardes, 2009).

### **2.8.1 Suelo**

El melón requiere de suelos francos, fértiles, ricos en materia orgánica y bien drenados para evitar encharcamientos que pueden ocasionar asfixia radicular y

podrición de frutos. Los valores adecuados de pH oscilan entre 6-7,5. Es un cultivo moderadamente resistente a la salinidad del suelo. (Tamaro, 1988).

### **2.8.2 Temperatura**

El melón requiere para una buena producción, climas cálidos con temperaturas promedio de 23 a 30 °C y un ambiente seco con humedad relativa menor al 70%; a mayor temperatura y menor relativa, se aumenta la calidad del fruto, lográndose más aroma y azúcares, además se disminuye el ataque de enfermedades, Es recomendable que exista una diferencia apreciable entre la temperatura diurna y nocturna, para permitir la acumulación de azúcares (Pinto, 2011).

### **2.8.3 Riegos**

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y elementos nutritivos en función del estado fenológico de la planta, así como el ambiente en que ésta se desarrolle (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad de agua de riego. (Inifap, 2002).

### **2.8.4 Luz**

Un dato importante en cuanto a luminosidad es que la luz excesiva sólo afecta al melón cuando va acompañado de excesivo calor. Sin embargo, como tal, el melón necesita muchas horas de luz, y es causa directa de que la planta crezca más o menos rápido. (Agromática, 2014).

## **2.9 Manejo de cultivo**

### **2.9.1 Importancia del uso del acolchado en México**

En México existe gran interés por los plásticos principalmente en las regiones con escasez de agua para riego, debido a que el acolchado del suelo en conjunto con el riego presurizado, son una técnica que ayuda a reducir el uso del agua, además de que se incrementan notablemente los rendimientos, precocidad y calidad de los productos. Posteriormente, el avance de la ingeniería química produjo los plásticos para uso en agricultura, por lo que el acolchado de suelos cobró auge debido a sus efectos positivos en los cultivos, en aspectos como temperatura del suelo, conservación de agua y control de malezas (Sabori et al., 1998).

La técnica del acolchado plástico consiste en revestir con plástico el área de debajo de los surcos, los túneles y la plantilla del surco de riego para proporcionar condiciones favorables para el crecimiento y desarrollo de los cultivos y consecuentemente obtener mayor calidad de las cosechas. Se utiliza principalmente en cultivos remunerativos como los hortícolas. El acolchado plástico favorece el aumento de la temperatura del suelo, adelanta de 10 a 15 días la cosecha. Además esta técnica disminuye la presencia de maleza en un 98%, lo que disminuye los costos de producción. (Japón, 2006).

### **2.9.2. Ventajas del acolchado**

El uso de acolchados plásticos en la producción de hortalizas se ha incrementado considerablemente en los últimos años. Esto se debe a que el uso de las cubiertas

plásticas se induce una precocidad al cultivo, se incrementan los rendimientos, se mejora la calidad de la cosecha y se mejora la eficiencia del uso del agua. Estas ventajas se deben a que los acolchados plásticos reducen la incidencia de plagas y enfermedades, eliminan en gran proporción la incidencia de malezas, incrementan la temperatura de perfil superior del suelo donde se desarrollan las raíces, y se reduce considerablemente la evaporación de la superficie del suelo (Lamont, 1993).

### **2.9.3. Desventajas del uso del acolchado**

El costo del acolchado plástico es aproximadamente de 275 a 300 dls/acre incluyendo instalación y remoción. Algún equipo adicional es también requerido, como mínimo, una máquina acolchadora debe ser comprada o construida en el taller del rancho. Se debe disponer de equipo para preparar y dar forma a las camas para la aplicación del acolchado. También dependiendo de la extensión de la operación, el equipo para trasplantar y sembrar debe ser comprado (Mc Craw y Motes, 2001).

El acolchado plástico no degradable, debe ser removido del campo. Los primeros usuarios frecuentemente encontraban en esto una experiencia frustrante, hasta que las técnicas individuales eran desarrolladas. Existen máquinas para levantar el plástico, pero el bulto es terminado con mano de obra. Aproximadamente 8 horas de labor son necesarias para remover el plástico de un acre (McCraw y Motes, 2001).

#### **2.9.4. Fertilización química**

En México las investigaciones iniciales sobre fertilización de melón cantaloupe se orientaron a su respuesta a las aplicaciones de N, P y K en la Laguna, Coahuila, y en el estado de Michoacán se recomienda aplicaciones de 60 a 120 kg de N, de 60 a 80 de P y o a 120 de K aplicándolos en banda a suelo a 5 cm a cualquier lados y 5 cm por debajo de la semilla; la fuente de nitrógeno más utilizada es (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Pérez-Zamora y Cigales-Rivero et al., 2001).

#### **2.9.5. Importancia de la fertilización orgánica**

En general a la agricultura orgánica se le conoce por el uso de técnicas que en principio evitan el uso de fertilizantes sintéticos y de plaguicidas obteniendo productos de calidad, sanos, libres de contaminantes y con un respeto infinito a la naturaleza. Los abonos orgánicos ejercen efectos positivos al ser agregados al suelo, como por ejemplo básicamente elevan la fertilidad, mejoran las propiedades tanto físicas como químicas, aumentan la población de la macro y la micro fauna (Mendoza-Guevara, 2009).

La agricultura orgánica desapueba el empleo de pesticidas y fertilizantes sintéticos, confía en cambio en métodos de cultivo, biológicos, o naturales de control de plagas y de fertilidad. Un creciente número de estudios demuestran que la agricultura orgánica genera un suelo de alta calidad y una mayor actividad biológica del suelo que en los sistemas de producción convencionales (Carpenter-Boggs et al., 2000).

### **2.10.5. Cultivos**

Hay cultivos que debido a su alta densidad de siembra no es práctico el uso de acolchado. Por ejemplo: ajos, cebollas, nabos, betabel, cilantro, zanahoria, por citar alguno (Martínez, 2002).

### **2.11. Vermicompost**

El vermicompostaje es un proceso que consiste en la transformación de la materia orgánica a través de la acción descomponedora de las lombrices. Éstas, a través de su tubo digestivo, convierten los restos en un producto estable, llamado vermicompost, idóneo para el abonado de las plantas. (Santos, 2013).

La situación descrita obliga a buscar soluciones técnicas entre las cuales existen algunas de gran complejidad y elevado costo. Como alternativa, surgen los sistemas biológicos de tratamiento como el compostaje y vermicompostaje (compostaje con lombrices) los cuales promueven la reducción de los volúmenes, mitigación de la toxicidad y patogenicidad de los residuos sólidos generados.

La tecnología del vermicompostaje, se basa en el hábito de alimentación detritívoro de algunas especies de lombrices (Anélida, Lumbricidae) entre las que destaca el género *Eisenia*, organismos capaces de colonizar una gran variedad de sustratos orgánicos. Su acción sumada a la microbiana, promueve una efectiva degradación de la fracción orgánica contenida en los residuos sólidos domésticos o domiciliarios e inclusive agroindustriales (Mamani, 2012).

## **2.12. Generalidades del vermicompost**

El lombricompost o humus de lombriz se genera en el tubo digestor de la lombriz, y de acuerdo al uso que se destine, se puede clasificar como: fertilizante orgánico, mejorador del suelo y medio de crecimiento para especies vegetales desarrollados en invernaderos (Moreno-Reséndez y Cano-Ríos, 2004).

Con respecto a la reutilización de los residuos, se destaca que, desde tiempos inmemorables, la lombriz de la tierra se consideró como un animal ecológico por definición. El papel de las lombrices en el mejoramiento de las tierras de cultivo fue ampliamente conocido en Egipto, ya que gran parte de la fertilidad del Valle de Nilo dependería de su actividad. Las lombrices de tierra utilizan residuos, de origen animal, vegetal, industrial y humano, como fuente de energía para su metabolismo y generan deyecciones, misma que por sus características fisicoquímicas y biológicas se convierten en un abono orgánico y ecológico de alta calidad, denominado vermicompost (Moreno-Reséndez y Cano- Ríos, 2004).

### **2.12.1. Característica del vermicompost**

Contiene una carga enzimática y bacteriana que aumenta la solubilización de los nutrientes haciendo que pueda ser inmediatamente asimilable por las raíces. Por otra parte, impiden que éstos sean elevados por el agua de riego manteniéndolo por más tiempo en el suelo (Luevano y Vázquez, 2001).

## **2.13. Plagas y enfermedades**

Uno de los factores que afectan la producción de melón, son las plagas, las cuales ocasionan daños directos por alimentación, y daños indirectos al incrementar los costos por concepto de su combate y por los virus que transmiten a las plagas (Ramírez- Delgado y Nava- Camberos, 2009).

### **2.13.1. La mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*)**

Las partes jóvenes de las plantas son colocadas por los adultos, realizando las ovoposiciones en el envés de la hoja. Los daños directos son (amarillamiento debilitamiento de las plantas) ocasionado por las larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la sabia de la hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de neegrilla sobre la maleza producida en la alimentación, manchando y desprendiendo los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Los adultos transmiten una gran variedad de geminivirus que achaparran las plantas y reducen el rendimiento. En poblaciones altas, pueden destruir siembras completas. (Información agropecuaria, 2010).

### **2.13.2. Pulgón del melón (*Aphis gossypii*)**

Se presentan por regular dos especies; *Aphis gossypii* (Sulzer) y *Myzus persicae* (Glover). Viven en colonias en la parte inferior de las hojas, las hembras se producen sin la intervención del macho y la multiplicación de las

colonias es muy rápida, Los áfidos son insectos chupadores que se alimentan de la savia de la hoja, a consecuencia de lo cual estas se doblan o se enrollan por los bordes o los cogollos se arrugan o se deforman. El exceso de la savia que chupa la transforma en una especie de miel que excretan y sobre el cual se desarrolla el hongo de la fumagina. Este puede contaminar los frutos bajando su valor comercial. El daño principal es por que actúan como vectores virus causantes de diversas enfermedades. (Información agropecuaria, 2010).

### **2.13.3. Mildiu polvoriento, cenicilla del melón**

Causada por los hongos *Pseudoperonospora cubensis* y *Sphaerotheca fuliginea*. Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas decolor, blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera. También afecta a los tallos atacados se vuelven de color amarillento y se sacan. Las malas hiervas y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad, Las temperaturas se sitúan en un margen de 10- 30 °C, con el óptimo alrededor de 26° c. La humedad relativa óptima es del 70%. (Infoagro, 2014).

### **2.13.4 antecedentes**

Villareal (2011), menciona que el uso de vermicompost, satisface las necesidades de las plantas hortícolas, para su desarrollo ya que en su trabajo de

investigación de producción de melón en Vermicompost y acolchado plástico en la Comarca Lagunera obtuvo un rendimiento de 31 toneladas por hectárea usando vermicompost, superando al que se le aplicó fertilizante sintético con una producción de 27 toneladas por hectárea.

Por su parte López (2008) en evaluación de cuatro variedades de melón bajo un sistema orgánico en invernadero, obtuvo un rendimiento de 47.9 toneladas por hectárea usando fertilizantes orgánicos, mientras que usando fertilizantes sintéticos obtuvo un rendimiento de 84.4 toneladas por hectárea, estos datos estadísticos son similares.

Moreno (2012) evaluando melón (*Cucumis melo L.*) con Vermicompost reporta un rendimiento medio de 96.38 ton ha<sup>-1</sup> menciona que los diferentes tipos de VC, debido a sus características, físicas y biológicas, logran satisfacer las demandas nutritivas de esta especie y por lo tanto se fortalece la idea de que los VC tienen potencial para soportar el desarrollo de las especies vegetales. Lo anterior vasado en un trabajo de desarrollo del cultivo del melón (*Cucumis melo L.*) con vermicompost bajo invernadero, en donde los valores registrados en las variables evaluadas el VC, superaron al testigo con porcentajes que van del 1.13 al 14.14 % respectivamente.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación geográfica.**

La Región Lagunera, ubicada al norte del país, se encuentra entre los meridianos 102° 22' y 104° 47' de longitud Oeste, y los paralelos 24° 22' y 26° 23' latitud Norte. La altura media sobre el nivel mar es de 1,139 metros. Cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las áreas agrícolas, así como las áreas urbanas. Es una zona agrícola con un clima árido, y por sus características climatológicas es una región excelente para la producción de melón (Punisher, 2010).

#### **3.2. Localización del experimento**

El experimento se llevó a cabo en el periodo de primavera–verano del 2015, en el Campo de Experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna ubicada en Periférico Raúl López Sánchez km 1.5 y Carretera a Santa Fe s/n, en Torreón, Coahuila, México (25°33'25.70" L N, 103° 22' 16.21" LO, 1124 msnm).

#### **3.3. Descripción del material experimental**

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el híbrido de melón Cantaloupe cv. RLM 0015 de la compañía Roger®.

### 3.4. Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con arreglo factorial (3x2) seis tratamientos como factor A: solución nutritiva inorgánica y fertilización orgánica (compost y vermicompost); Factor B : con o sin acolchado, con tres repeticiones. El área experimental está constituida por camas meloneras de 50 x 1.40 m.

### 3.5. Características del suelo del campo experimental

En el cuadro 3.1 muestran las principales características químicas del sitio experimental, las cuales se usaron para determinar el efecto de dos formas de fertilización.

**Cuadro 3.1.** Características químicas del suelo del campo experimental (2015)

	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Mn	CE
Suelo		(mg·kg <sup>-1</sup> )			(meq·L <sup>-1</sup> )			(mg·kg <sup>-1</sup> )		(mscm <sup>-1</sup> )
	21.7	22.2	210	13.1	1.7	2.2	2.0	2.6	0.	2.0
						9			4	

Fuente: (UAAAN-UL. Torreón, Coah. 2015.)

### 3.6. Preparación del terreno

#### 3.6.1. Barbecho

Se realizó un barbecho a 30 cm de profundidad; con un arado de disco; el 28 de marzo del 2015, con la finalidad de aflojar el suelo, permitiendo una buena

aireación; así mismo favorecer el desarrollo de las raíces, así también incorporar residuos de cultivos anteriores al suelo y eliminación de maleza.

### **3.6.2. Rastreo**

Esta actividad se hizo el 31 de marzo del 2015, se realizó de manera cruzada con una rastra de discos, con la finalidad de eliminar los terrones y así facilitar la preparación de las camas.

### **3.6.3. Formación de camas**

Se levantaron las camas meloneras con la dimensión de 50 metros de largo por 1.40 m de separación entre camas, se realizó el 12 de abril del 2015.

### **3.7. Acolchado plástico**

Se estableció el plástico sobre la superficie de la cama, el 20 de marzo del 2015. Esta actividad se realizó de forma manual, por lo tanto, al momento del acolchado se cubrió con tierra ambas laterales del plástico, el cual tenía perforaciones a una distancia de 30 cm. El plástico utilizado fue de color negro de 150 micras, con el objetivo de: aumentar la temperatura del suelo; disminuir la evaporación del agua, impedir la emergencia de maleza, aumentar la calidad del fruto al evitar el contacto directo del fruto con la humedad del suelo.

### **3.8. Barreras de protección**

El 11 de mayo del 2015 se sembró alrededor del área experimental cultivo de tomate, con la finalidad de proteger al cultivo del melón de algunos factores como son: viento, plagas y enfermedades; ya que alrededor del área experimental se encontraban plantas hospederas de plagas y enfermedades.

### **3.9. Siembra**

Se realizó la siembra el día 17 de marzo 2015, en charolas de polietileno de 200 cavidades utilizando Peat-moss como sustrato. Se colocó una semilla por cavidad. Posteriormente se etiquetaron las charolas para su identificación. Las charolas fueron tapadas con plástico negro, para acelerar la germinación de las semillas.

### **3.10. Trasplante**

El trasplante se realizó el 25 de abril del 2015 a los 39 días después de la siembra, cuando las plántulas presentaban de 4-5 hojas verdaderas bien desarrolladas. Se colocaron las plántulas a cada 30 cm de distancia, posteriormente se hicieron etiquetas por cada bloque con los siguientes datos: número de planta, número de bloque y tratamiento.

### 3.11. Riego

Cabe mencionar que antes del trasplante se aplicó un riego de aniego. El sistema de riego empleado fue por gravedad. La primera semana se regó cada dos días, dependiendo de la etapa fenológica del cultivo y también por las condiciones climáticas. Se realizó 17 riegos durante todo el ciclo del cultivo.

### 3.12. Fertilización inorgánica

La recomendación de fertilización para el cultivo de melón en esta región es de 60 a 120 kg de N, 60 a 80 de P y 120 de K por hectárea, a base de fertilizantes de tipo inorgánico. Debido a que los fertilizantes de origen inorgánico, son fuente de contaminación del suelo y las aguas subterráneas si no se utilizan de forma balanceada, y además, implican una parte importante del costo del cultivo de melón, se plantea la necesidad de buscar fuentes de fertilizante de tipo orgánico, que sean inocuas para el ambiente, y de un costo económico menor, que permitan elevar la productividad y sustentabilidad del cultivo. (Velázquez-Morales, 2014).

**Cuadro 3.2.** Fertilizantes utilizados en el tratamiento inorgánico en el desarrollo del cultivo del melón en campo en UAAAN 2015.

Fertilizantes	Plantación y establecimiento	Floración	Maduración y cosecha
Acido fosfórico (ml)	920 ml	241.06 ml	113.3 ml
KNO <sub>3</sub> (g)	72	111.7	220
MgNO <sub>3</sub> (g)	27	60.8	135
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (g)	138.6	351.5	600
Urea (g)	3.42	23.9	270

Fuente: UAAAN-UL. Torreón, Coah. 2015

### 3.13. Fertilización orgánica

El compost se obtuvo de la empresa Maxcompost® ubicada en Gómez Palacio, Durango, que estaba elaborada de estiércol de bovino y cuyo análisis se muestra en el cuadro 3. El vermicompost se obtuvo después de biotransformar con lombrices *Eisenia fetida*, por espacio de 90 días, una mezcla de estiércoles (caprino, caballar y conejo; 1:1:1; v:v:v) (Bansal y Kapoor, 2000). La aplicación se realizó a los 7 días después del trasplante a razón de 2 kg m<sup>-2</sup> por cama.

**Cuadro 3.3.** Composición del compost utilizado en el tratamiento orgánico en la producción de melón en campo de la UAAAN-UL 2015.

	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Na</b>	<b>Fe</b>	<b>Zn</b>	<b>Mn</b>	<b>CE</b>
	(mg·kg <sup>-1</sup> )			(meq·l <sup>-1</sup> )		(mg·kg <sup>-1</sup> )				
VC	294.2	42.6	611.8	48.6	5.6	22.6	4.2	4.8	2.9	7.1
C	95.9	54.9	682.8	19.1	6.2	4.48	5.1	3.1	1.6	5.2
S	21.7	22.2	210	13.5	1.7	2.29	2	2.6	0.4	2

VC: vermicompost; C=compost y S= suelo

Fuente: UAAAN-UL. Torreón, Coah. 2015.

### 3.14. Prácticas culturales

Se realizó el deshierbe a los 8 días después del trasplante. Para realizar dicha práctica se utilizaron azadones, machetes y rastrillos para limpiar el área experimental.

### 3.15. Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo prevalecieron las siguientes plagas: minador de la hoja (*Liriomyza sativa* Blanchard y *L. trifolii* Burges), mosquita blanca (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) y pulgón (*Aphis gossypii*). En cuanto a enfermedades

lo único que se presentó fue *Cladosporium cucumerinum*, cenicilla (*Sphaerotheca fuliginea*) y alternaria (*Alternaria cucumerina*).

Para controlar las plagas antes mencionadas se utilizaron los productos sintético Dimetoato en concentración de  $3 \text{ mL} \cdot 1 \text{ L}^{-1}$  de agua para la mosquita blanca, extracto de ajo  $5 \text{ L} \cdot 10 \text{ L}^{-1}$  de agua para el pulgón y alternaria. Aplicación de zis y cipermetrina ambos a una dosis  $3 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$  de agua.

Se aplicaron Oxicloruro de cobre y Bravo 720 para el control de *Cladosporium cucumerinum* con dosis de 1.5 y  $2 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$  de agua respectivamente.

### **3.16. Cosecha**

La cosecha se inició el 5 de julio a los 70 días después del trasplante; realizando 12 cortes, concluyendo el 22 de julio, es decir la cosecha duró 17 días. Separando los frutos por tratamiento y repetición.

### **3.17. Variables evaluadas**

Las variables evaluadas fueron: peso del fruto (Kg), sólidos solubles (% azúcares), espesor de pulpa (cm), diámetro polar (cm), diámetro ecuatorial (cm), diámetro de cavidad (cm) y rendimiento total  $\text{ha}^{-1}$ .

### **3.17.1. Peso de los frutos**

Cada fruto recolectado se registraba su peso individual con el apoyo de una báscula digital (IBM 8.5®).

### **3.17.2. Sólidos solubles**

Para esta variable se utilizó un refractómetro manual (Master-T, ATAGO®) en el cual se colocaba el jugo del fruto sobre el cristal de lectura del refractómetro y se determinaron los valores expresados en °Brix.

### **3.17.3. Espesor de pulpa**

Se determinó con la ayuda de una regla milimétrica, midiendo la parte carnosa del fruto desde el interior de la cáscara, hasta donde inicia la cavidad.

### **3.17.4. Diámetro polar**

Para medir esta variable se colocaron los frutos en forma vertical sobre una cinta métrica tomando la distancia entre la base pistilar y el pedúnculo con ayuda de un vernier de madera.

### **3.17.5. Diámetro ecuatorial**

Para medir el diámetro ecuatorial se colocaron los frutos en forma horizontal (ancho del fruto) sobre una cinta métrica en una mesa y se sacó la medida con la ayuda de un vernier de madera.

### **3.17.6. Diámetro de cavidad**

Para determinar esta variable se realizaron cortes transversales en cada fruto recolectado de cada tratamiento, utilizando una regla milimétrica.

### **3.17.7. Rendimiento**

Para determinar esta variable se tomó en cuenta el peso de los frutos cosechados por planta de cada tratamiento (se seleccionaron tres plantas al azar en cada bloque), se calculó el rendimiento por planta en metro cuadrado, se realizó la extrapolación para así obtener el rendimiento por hectárea.

### **3.18. Análisis de resultados**

Para el análisis de resultados se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis System) para Windows, Version 6.12 Institute Inc., desarrollado por Barry Goodnight, en la Universidad Estatal de Carolina del Norte (SAS, 1998).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Rendimiento

El análisis de varianza para la variable rendimiento, indicó que hubo diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos factor A, B y AxB, registrando una media general de 76.4 t·ha<sup>-1</sup> la fertilización de compost igualó en rendimiento que el convencional, la vermicompost presento 21% menos rendimiento que la solución nutritiva (Cuadro 4.1). En acolchado plástico presentó 38.3% mayor rendimiento que sin acolchar. Los rendimientos obtenidos, en los tratamientos superaron ampliamente a las de 28.5 t·ha<sup>-1</sup> reportados. (Siap, 2014).

Villareal (2011), menciona que el uso de vermicompost, satisface las necesidades de las plantas hortícolas, para su desarrollo, al aplicar Vermicompost y acolchado plástico reporta un rendimiento de 31 t·ha<sup>-1</sup> y superó al fertilizante sintético. Por lo cual es importante mencionar que la compost y vermicompost (VC) como fuente de fertilización si logró satisfacer las necesidades nutritivas que demanda el cultivo del melón, sin la necesidad de aplicar fertilización inorgánica. Se confirma, de acuerdo con Atiyeh *et al.* (2000b) que la VC es un abono orgánico que libera de forma gradual los elementos químicos contenidos permitiendo que las necesidades nutritivas de las especies vegetales puedan ser satisfechas.

**Cuadro 4.1** Valores promedio y diferencia estadística para variables evaluadas en el cultivo de melón con tres formas de fertilización con y sin acolchado en La Comarca Lagunera.

Variable	A	F	AXF	Error	Media	C.V.
R	17757.4**	1626.9**	2337.1 **	303.7	76.4	22.9
NF	15.57**	0.90 ns	0.57 ns	0.65	3	24
PF	421350 ns	630964 **	**	131229	1.52	23.8
DP	2.04 ns	10.2*	18.2**	2.23	16.2	9.2
DE	3.18 ns	3.06 ns	8.02*	1.72	12.8	10.2
EP	0.28 ns	1.81 **	1.31**	0.131	3.5	10.4
EC	0.0007 ns	0.073 ns	0.11 ns	0.05	0.6	34.3
SS	0.73 ns	4.72 ns	0.80 ns	1.75	9	14.8
DCAV	5.22**	3.12 **	0.26 ns	1.75	5.6	11.3
NITRO	0.655**	1.16*	0.21 ns	1.2	3.8	8.4
Posf	0.001 ns	0.003 ns	0.052 ns	0.14	0.47	23
K	0.19 ns	1.201 ns	3.35 *	3.21	3.2	16.1
Ca	0.11 ns	3.29 **	2.33*	2.62	3.81	12.3
Mg	0.0012 ns	0.041*	0.037*	0.053	0.49	13.6
Na	0.00005*	0.00007*	0.0001**	0.0001	0.95	3.03
Fe	276 ns	13044.2 ns	570.2 ns	34324	266.4	20
Cu	21.12*	14.25 ns	10.75 ns	51.5	14.7	14
Zn	6160.5**	271.0 ns	1164*	1854	46.16	26.9

ns= no significativo, \* significativo al (P < 0.05)

R= rendimiento; NF= número de fruto; PF= peso de fruto; DP= diámetro polar; DE= diámetro ecuatorial; EP= espesor de pulpa; DC= diámetro de cavidad; SS= sólidos solubles; N= nitrógeno: A= acolchado; F= fertilización; CV= Coeficiente de variación.

**Cuadro 4.2.** Rendimiento de melón con tres formas de fertilización con o sin acolchado en la en La Comarca Lagunera.

Fertilizante	Rendimiento		Media
	CA	SA	
Quim	109.68 a	55.21 dc	82.4 a
Compos	86.76 ab	76.05 bc	81.4 a
Vermi	87.29 ab	43.67 d	65.5 b
Media	94.6 a	58.3 b	

Fuente: UAAAN-UL. Torreón, Coah. 2015.

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales al ( $P \leq 0.05$ ). CA= con acolchado; SA= sin acolchado

**Cuadro 4.3.** Número de frutos con tres formas defertilización con o sin acolchado en la en La Comarca Lagunera.

Numero de fruto

Fertilizante	CA	SA	Media
Quim	4.1 a	2.8bc	3.4
Compos	3.9 a	2.7 c	3
Vermi	3.3bc	2.7 c	3
Media	3.8 a	2.7 b	

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales al ( $P \leq 0.05$ ). CA= con acolchado; SA= sin acolchado

Fuente: UAAAN-UL. Torreón, Coah. 2015

#### 4.2. Calidad del fruto

De manera específica, se determinó, a partir del análisis de varianza, en el factor acolchado, que seis de las variables de calidad evaluadas en los frutos: peso (PF), diámetro ecuatorial (DE), diámetro polar (DP), espesor del pericarpio (EP) y diámetro de la cavidad y sólidos solubles (SS) no presentaron diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), y solamente rendimiento, número de fruto y diámetro de la cavidad (Dcav) resultaron altamente significativas. En fertilización mostró diferencias altamente significativas en peso, espesor de pulpa y diámetro de la cavidad. En la interacción AXB hubo diferencias altamente significativas en PF, DP, EP y significativo en PF y DE, (Cuadro 4.4 y 4.5). En la fertilización resulto altamente significativo en rendimiento, espesor de la pulpa y diámetro de la cavidad y significativo en PF y DP, no hubo significancia en NF, DE, EC y SS. Para la interacción acolchado por fertilización se encontró diferencias altamente en;

Rendimiento, peso de fruto, Diámetro polar y espesor de pulpa y significativo en DP y no significativo para el resto de las variables.

**Cuadro 4.4.** Efecto de tratamientos orgánicos e inorgánicos sobre calidad de fruto, y contenido nutrimental de melón UAAAN-UL. 2015. Torreón, Coah.

Tratamiento	Peso (g)	DE (cm)	Cas	Cavidad	SS
AcolQuim	1603.67	12.86	0.74	6.33	10.07
AcolCompos	1527.33	12.98	0.66	5.87	9.11
AcolVermi	1692	13.4	0.57	5.67	8.67
S/A Quim	1445.89	12.94	0.56	5.78	9
S/A Compos	1880.22	13.44	0.78	5.44	8.44
S/A Vermi	966.89	11.39	0.61	4.78	8.44
Media	1519	12.96	0.635	5.725	8.835
DMS	198.24	0.71	0.12	0.34	0.73

CA = con acolchado, SA ns= no significativo, \* significativo al (P < 0.05)

Fuente: UAAAN-UL. Torreón, Coah. 2015.

La vermicompost en los tratamientos sin acolchar muestra el menor valor DP y EP. La compost iguala a la fertilización química en ambos tratamientos.

**Cuadro 4.5.** Efecto de tratamientos orgánicos e inorgánicos sobre calidad de fruto, y contenido nutrimental de melón UAAAN-UL. 2015. Torreón, Coah.

Fertilizante	Tratamiento		
Diámetro polar (cm)	CA	SA	Media
Vermicompost	17.1 a	14.4 b**	15.7 b
Compost	16.5 ab	17.6 a	17.0 a
Químico	15.6 ab	15.9 ab	15.8 b
Media	16.4	16 ns	

<b>Espeor depulpa (cm)</b>			
Vermicompost	3.48 a	2.80 b**	3.13 b*
Compost	3.46 a	3.83 a	3.65 a
Químico	3.75 a	3.66 a	3.71 a
<b>Media</b>	<b>3.6</b>	<b>3.4 ns</b>	

ns=no significativo, \* significativo al (P < 0.05)

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales al ( $P \leq 0.05$ ). CA= con acolchado; SA= sin acolchado

#### 4.2.1. Peso del fruto

En las variables de calidad para peso de fruto el análisis de varianza no encontró diferencias significativas en los tratamientos acolchado, fue significativo en fertilización y altamente significativo en la interacción AxB se determinó una media de 1.5 kg (Cuadro 4.4). Se observa que con acolchado fueron iguales los fertilizante, caso contrario vermicompost sin acolchar se muestran los más bajos valores, solo destaca el tratamiento compost sin acolchar mostró mayor peso donde los tratamientos orgánicos resultaron estadísticamente iguales a los tratamientos con solución nutritiva (Cuadro 4.6).

Estos resultados fueron superiores a lo obtenido por Antonio (2011) quien al evaluar evaluando melón con aplicación de compost en campo obtuvo una media de 1.23 kg. Y Pérez (2014) evaluando melón en campo con abonos orgánicos reporta una media de 1.21 kg. Villareal evaluó melón en campo reporta una media de 1.88 kg.

#### 4.2.2. Sólidos solubles (°Brix)

El análisis de varianza no presentó diferencia significativa al ( $P \leq 0.05$ ) con una media de 9 °Brix (Cuadro 4.4). La concentración de sólidos soluble registrada en el presente trabajo, que osciló de 8.4 a 10.1 °Brix, fue superior al valor máximo de 9.3 °Brix reportado por Moreno *et al.*, (2014) al comparar diferentes genotipos de melón. Fue inferior al valor máximo de 11.46 °Brix reportado por Valente (2013) al comprar diferentes genotipos de melón.

Al igual que en SS el análisis de varianza, de la variable DE, no se encontró significancia estadística al ( $P \leq 0.05$ ) de probabilidad para tratamientos, solo muestra significancia en la interacción AxB. Sin embargo se muestran las medias, vermi con acolchado y compost sin acolchado muestra el valor más alto (Cuadro 4.4).

#### 4.2.3. Concentración de nutrimentos foliar

Los análisis foliares en el contenido de N presentó diferencias significativas en acolchado y fertilización, más no hubo diferencias en la interacción AxB. En contenido de P, Ca, Mg y no presentó diferencias estadísticas en factor acolchado. Y en Factor fertilización en P, K, Fe, Cu y Zn K, solo hubo diferencias significativas al ( $P \leq 0.05$ ) en la interacción AxB, la fertilización con compost y vermicompost con acolchado muestra mayor concentración. En N y Ca el Cuadro 4.9 indican que en general la concentración de P y K se encuentran en los rangos de suficiencia descritos por Jones *et al.* (1991) y Piggott (1986).

**Cuadro 4.6.** Análisis foliar del cultivo de melón, con tres formas de fertilización con y sin acolchado en La Comarca Lagunera.

Acolchado	Fertilizante	N	P	K
		%		
CA	Compost	4.11 a	0.53	3.48 ab
CA	Químico	3.73 ab	0.43	2.88 ab
CA	VC	4.04 a	0.47	3.56 ab
SA	Compost	4.04 ab	0.37	2.21 b
SA	Químico	3.17 b	0.53	3.73 a
SA	VC	3.52 ab	0.48	3.35 ab
DMS		0.86	ns	1.41

ns=no significativo, \* significativo al ( $P < 0.05$ )

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales al ( $P \leq 0.05$ ). CA= con acolchado; SA= sin acolchado

Acolchado	Fertilizante	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
		MeqL-1						
CA	Compost	4.13 abc	0.56	0.1 a	243.5	14	19.5 b	73.5 c
CA	Químico	3.21 bc	0.405	0.1 a	313.5	12.5	20 b	115 bc
CA	VC	4.32 ab	0.53	0.09 b	254	14.5	43.5 ab	149 ab
SA	Compost	2.97 c	0.415	0.09 b	234.5	14	72.5 a	125.5 abc
SA	Químico	3.72 abc	0.46	0.095 ab	292.5	16	63 a	122.5 bc
SA	VC	4.5 a	0.57	0.095 ab	260.5	17.5	58.5 a	193.5 a
DMS		1.28	ns	0.0079	ns	ns	34	70.11

ns=no significativo, \* significativo al ( $P < 0.05$ )

Valores con la misma letra son estadísticamente iguales al ( $P \leq 0.05$ ). CA= con acolchado; SA= sin acolchado

#### 4.2.4. Espesor de pulpa

En el cuadro 4.6, se presenta el análisis de varianza, del variable espesor de pulpa, y se aprecia que se encontró significancia estadística al 0.05 de probabilidad para tratamientos. Sin embargo se muestran las medias donde el valor medio más alto es el que corresponde al tratamiento de fertilización orgánica con 3.75 cm. Los resultados obtenidos fueron inferiores a los reportados por Nava-Camberos y Cano-

Ríos (2000) quienes reportan un valor de 4.53 cm de espesor de pulpa al evaluar el rendimiento y calidad de fruto del melón.

#### **4.2.5. Diámetro polar**

Para esta variable el análisis de varianza presentó diferencia estadística significativa en las fuentes de variación en donde se registró una media de 16.18 cm de diámetro polar y un coeficiente de variación de 9.24 % (Cuadro 4.5). Este valor resultó superior al valor de diámetro polar promedio de 12.78 cm reportado por López *et al.*, (2007) quienes evaluaron la aplicación de abonos orgánicos en el desarrollo y rendimiento del cultivo del melón.

#### **4.2.6. Diámetro ecuatorial**

En el análisis de varianza no se presentó diferencia estadística significativa en ninguna fuente de variación, y se obtuvo una media de 12.84 cm con un coeficiente de variación de 10.21%. Sin embargo el tratamiento con vermicompost presentó mayor media con 13.40 cm que la fertilización inorgánica (Cuadro 4.4). Los resultados no coinciden a los obtenidos por Cano y Espinoza (2003) reportan una media de 14.4 cm al evaluar nuevos sistemas de producción de melón. Sin embargo coinciden con Villareal (2011) y Antonio (2011) quienes reportan medias de 13.88 cm y 13.3 cm respectivamente, al evaluar la producción de melón con fertilización orgánica e inorgánica.

#### **4.2.7. Diámetro de cavidad**

El análisis de varianza presentó diferencia estadística significativa entre formas de fertilización; presentando una media de 5.64 cm diámetro de cavidad y un coeficiente de variación de 11.28 %. El análisis de varianza indicó que la aplicación del compost con fuente nutritiva fue mayor con un promedio de 5.87 cm (Cuadro 4.5). El diámetro de cavidad, está entre los intervalos de 5.05 y 6.74 cm, reportado por Pinto (2013), durante el desarrollo de genotipos de melón con fertirriego y acolchado plástico.

## V. CONCLUSIONES

Con acolchado plástico logró producir 38 % más que sin acolchar, en cuanto a la fertilización químico produce 20% más que la Vermicompost, pero estadísticamente igual a la compost, por lo tanto con este abono orgánico se recomienda en la producción de melón con acolchado.

El rendimiento y calidad del cultivo del melón no se vio afectado con la fertilización orgánica. Por lo tanto es posible producir melón con aplicación de compost como única fuente de fertilización en campo.

Las respuestas obtenidas en los análisis foliares presentan diferencias estadísticamente significativas en N y K, solo no presento diferencias significativas en P. Los análisis foliares indican que en general que la concentración de N, P, K y micronutrientes se encuentran en los rangos de suficiencia. Esto indica que la cantidad de fertilizantes suministrados fueron la adecuada.

Por lo anterior es factible considerar que la fertilización orgánica representa una alternativa con respecto al uso de solución nutritiva inorgánica, así evitar la contaminación del suelo y contribuyendo al mejoramiento de las propiedades de éste, además de disminuir el costo de producción del cultivo.

## VI. LITERATURA REVISADA

- Agroes.es, 2015. Melón, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico. Disponible en: <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/melon/361-melon-descripcion-morfologia-y-ciclo>. Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).
- Agrolanzarote, 2012. Servicio Insular Agrario. Fichas técnicas de cultivos de Lanzarote. Melón (*Cucumismelo*). Disponible en: [http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/agrolanzarote.ficha\\_melon.pdf](http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/agrolanzarote.ficha_melon.pdf). Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).
- Agromatica 2014. Cultivo de melones. Una breve introducción al cultivo de melones en el huerto. Disponible en: <http://www.agromatica.es/cultivo-de-melones/>. Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).
- Antonio O., A. 2011. Evaluación de melón (*Cucumismelo* L.) en tres formas de fertilización en campo en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila México. P 42.
- Camacho F. 2013. Cultivo de melón. Disponible en: <http://www.agroalimentarias.coop/ficheros/doc/02433.pdf>. Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).
- Cano R., P. y V.H. Gonzales V. 2002. Efectos de las distancias entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad del fruto y producción de melón. CELALA – INIFAP-SAGARPA. Matamoros Coahuila, México, Informe de investigación.
- Cano R., P y Espinoza A. J. J. 2003. Nuevo sistema de producción de melón. In: Técnicas actualizadas para producir Melón. 5to día del Melonero. Campo Experimental La Laguna. Matamoros. Coahuila. México. SAGARPA-INIFAP-CELALA. Pp. 13-25.
- Esparza, H., R. 1988. Caracterización cualitativa de 10 genotipos de melón (*Cucumismelo* L.) En la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila.

Fen.org. 2014. Melón (*Cucumismelo*). Disponible en: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/melon.pdf>. Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).

Hernán Monardes M, 2009. Manual de cultivo del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) y melón (*Cucumis melo L.*). Disponible en: [http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual\\_Cultivo\\_sandia\\_melon.pdf](http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual_Cultivo_sandia_melon.pdf). Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).

Hortoinfo, 2013. Diario digital de actualidad hortofrutícola. Producción mundial de melón. Disponible en: <http://www.hortoinfo.es/index.php/noticias/3439-melon-mundo-140514>. Fecha de consulta: (20 de septiembre 2016).

INIFAP. 2002. El Melón. Tecnología de producción y comercialización. Pág. 31.

Infoagro 2014. El cultivo del melón. Disponible en: [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melon.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm). Fecha de consulta: (20 de septiembre 2016).

Información Agropecuaria, 2010. El cultivo del melón. Disponible en: [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melon2.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon2.htm). Fecha de consulta (25 de septiembre de 2016).

Japón-Quintero J. 2006. Cultivo de melón y sandía. Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1981\\_23-24.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1981_23-24.pdf). Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).

López De Los S., E. H., Valencia C. C. M., Granados G. J. y Martínez R. J. J. 2007. Abonos orgánicos en el desarrollo y rendimiento del cultivo del melón (*Cucumismelo L.*). *In*: Memoria de la XIX semana internacional de Agronomía. Facultad de Agricultura y Zootecnia de la UJED. Pp. 402-407.

López, A., V.M. 2008. Evaluación de cuatro variedades de melón (*Cucumismelo L.*). Bajo un sistema orgánico en invernadero. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Pp. 45.

- Luevano, G. A. y N. E. Velásquez G. 2001. Ejemplo singular en los Agronegocios estiércol vacuno, de problema ambiental a excelente recurso, Vol. 9 (2) pp. 306- 320.
- Mamani-Mamani, G. Mamani-Pati, F., Sainz-Mendoza, H., Villca-Huanaco, R. 2012. Comportamiento de la lombriz roja (*Eiseniaspp.*) en sistemas de vermicompostaje de residuos orgánicos. Journal of the SelvaAndina Research Society.Vol.3 núm. 1. Bolivia. Pp.45. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361333625005>. Fecha de consulta (25 de septiembre de 2016).
- Martínez Daniel, 2016. Características del melón. Botanicalonline.Disponible en: <http://www.botanical-online.com/melones.htm> . Fecha de consulta: (20 de septiembre 2016).
- Martínez., D. L., C. J. 2002. Acolchado en hortaliza capítulo 8 Facultad de agronomía UANL.
- Mc Craw, D. y J. E. Montes. 2001. Use or plastic. Mulch and row covers in Vegetable Production. Oklahoma cooperative Extension Service, Division of agricultural sciences and Natural resoures.F- 6034.Pp 1-6.
- Ministerio de agricultura, 2016. Importancia económica y distribución geográfica. Disponible en: <http://www.agricultura.gob.do/perfiles/frutas/melon/importancia/>. Fecha consultada: 20 de septiembre del 2016.
- Morelos- German M. 2005. Identificación de un candidato para el gen nsv que confiere resistencia al virus de las manchas necróticas del melón (MNSV) mediante clonaje posicional, Instituto de recerca i tecnología agroalimentarias 1-163. Disponible en: [http://www.tdr.cesca.es/TESIS\\_UAB/AVAILABLE/TDX-0502106\\_232535/mmg1 de1 .pdf](http://www.tdr.cesca.es/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-0502106_232535/mmg1_de1.pdf): Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).
- Moreno- Reséndez A., y Cano-Ríos, P.2004.La vermicompost y su potencial para el desarrollo de especies vegetales. *In*: Memoria Reunión 135- 147. Disponible en: <http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort04/09Vermicomposta%20pot>

encial%20pa%20desarrollo%20esp%20vegetales.pdf .Fecha de consulta (25 de septiembre de 2016).

Moreno, R. A. 2012. Desarrollo del cultivo del melón (*Cucumis meló L.*) con vermicompost bajo condiciones de invernadero. Artículo científico. Pp. 34

Muro E, 2013.Agricultura orgánica. Disponible en: <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/AgriOrg.htm>. Fecha consultada: 20 de septiembre del 2016.

Ortiz P., N. et al. (2011). Efecto de la coloración del acolchado plástico y riego por cintilla sobre la producción de melón (*Cucumismelo L*), México. PP. 12. file:///C:/Users/nelva1/Downloads/rchszaX1194%20(4).pdf. Fecha de consulta: (20 de septiembre 2016).

Pinto-Zapata., Guzmán Rozo, N., Baquero Maestro, C., Rebolledo podleski, N., y Páez Redondo, A. 2011. Modulo del cultivo del melón.

Piña C. 2007. La finca Información de agroindustria costarricense. Generalidades del cultivo del melón. Disponible en: <http://lafincacr.blogspot.mx/2007/03/generalidades-del-cultivo-del-meln.html>. Fecha de consulta: (20 de septiembre 2016).

Punisher, 2010. Estado de la comarca lagunera. Disponible en: <http://estadodelacomarcalagunera.blogspot.mx/>. (26 de septiembre de 2016).

Ramírez – Delgado M., y Nava – Camberos, U. 2009. Manejo integrado de plagas del melón XIII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS HORTICOLAS, 1- 21. Fecha de Consulta (25 de septiembre de 2016).

SAGARPA 2010. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). México, D.F. Tamaro, D., 1988. Manual de horticultura. Ed. Gustavo Pili. Buenos Aires Argentina. P. 339, 404, 405. Internet: fecha consultada: 20 de septiembre del 2016.

SAGARPA 2012. Producción de melón nacional. Disponible en: [//dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/EXP\\_CNSP\\_MELON/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR\\_CNSP\\_%20MELON\\_%202012.pdf](http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/EXP_CNSP_MELON/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR_CNSP_%20MELON_%202012.pdf). Fecha de consulta: (20 de septiembre 2016).

SAGARPA 2013. Reunión de trabajo con productores de melón. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/regionlagunera/boletines/Paginas/2013B016.aspx>. Fecha de consulta: (20 de septiembre 2016).

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (SIAP). Cierre de la producción agrícola por cultivo, año agrícola 2012. Disponible en: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>. Fecha de consulta (20 de septiembre 2016).

Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM),2012. Proyecto GEF-CIBIOGEM de Bioseguridad. CONABIO. *Cucumismelo L.* Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20912\\_sg7.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20912_sg7.pdf). Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).

Undefined, 2015.Cultivo de melón. Disponible en: <http://fflugsa.tripod.com/melon.htm>. Fecha de consulta (21 de septiembre 2016).

Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH), 2016.Melón, *Cucumis melo / cucurbitaceae*. Interempresas Media, S.L. Disponible en: <http://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Origen-produccion-Melon.html>. Fecha de consulta: (20 de septiembre 2016).

Santos, S. y Urquiaga, R. 2013. Compostaje y Vermicompostaje Domestico, Centro Nacional de Educación Ambiental, México. Pp. 7.Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2013-04-santos-urquiaga\\_tcm7-269154.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2013-04-santos-urquiaga_tcm7-269154.pdf). Fecha de consulta (25 de septiembre 2016).

SAS. 1998. El paquete estadístico Statistical Analysis, System, (saz) versión 6.12, (SAS, 1998), Edición, Cary, N: C United States of América.

Villareal, A. B. 2011. Producción de melón (*Cucumis melo* L.) con Vermicompost y acolchado a campo abierto. Tesis de licenciatura UAAAN-UL División de carreras agronómicas. Torreón Coahuila. México, Pp. 34-35.

Velázquez Morales, J. E. 2014. Producción de melón (*Cucumis melo* L.) Bajo fertilización con vermicompost y dosis de nitrógeno. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/6768>. (26 de septiembre de 2016)

## VII. ANEXOS

**Cuadro 1A.** Análisis de varianza para la variable de rendimiento de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.

Fv	GI	Suma de cuadrados	C. medios	F	F 0.01
Acolchado	1	17757.39	17757.39	58.47	0.0001
Fertilizante	2	3253.89	1626.95	5.36	0.0079
A*F	2	4674.19	2337.1	7.7	0.0013
Error	48	14576.94	303.69		
Total	53	40262.42			
Media= 76.4					
C.V.= 22.8					

**Cuadro 2A.** Análisis de varianza para la variable peso de fruto de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.

Fv	GI	Suma de cuadrados	C. medios	F	F 0.05
Acolchado	1	421350	421350	3.21	0.0795
Fertilizante	2	1261929.33	630964.67	4.81	0.0125
A*F	2	2617097.33	19085448.7	9.97	0.0002
Error	48	6299037.33	132229.94		
Total	53	10599414			
Media = 1519.33					
C.V. = 23.84					

**Cuadro 3A.** Análisis de varianza para la variable diámetro polar de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.

Fv	GI	Suma de cuadrados	C. medios	F	F 0.05
Acolchado	1	2.042	2.042	0.91	0.3439
Fertilizante	2	20.38	10.19	4.56	0.0154
A*F	2	36.34	18.17	8.13	0.0009
Error	48	107.23	2.23		
Total	53	165.99			
Media= 16.18					
C.V. =9.24					

**Cuadro 4A.** Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.

Fv	GI	Suma de cuadrados	C. medios	F	F 0.05
Acolchado	1	3.18	3.18	1.85	0.18
Fertilizante	2	6.12	3.06	1.78	0.1793
A*F	2	16.04	8.02	4.67	0.0148
Error	48	82.39	1.72		
Total	53	107.72			
Media= 12.84					
C.V.=10.21					

**Cuadro 5A.** Análisis de varianza para la variable espesor de pulpa de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.

Fv	GI	Suma de cuadrados	C. medios	F	F 0.05
Acolchado	1	0.28	0.28	2.14	0.1503
Fertilizante	2	3.63	1.81	13.76	0.0001
A*F	2	2.63	1.32	9.99	0.0002
Error	48	6.33	0.132		
Total	53	12.87			
Media= 3.5					
C.V. =10.38					

**Cuadro 6A.** Análisis de varianza para la variable espesor de cascara de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.

Fv	GI	Suma de cuadrados	C. medios	F	F 0.05
Acolchado	1	0.00074	0.00074	0.01	0.9039
Fertilizante	2	0.14703	0.073518	1.46	0.2415
A*F	2	0.23593	0.11796	2.35	0.1064
Error	48	2.41	0.05023		
Total	53	2.79481			
Media= 0.65					
C.V. =34.38					

**Cuadro 7A.** Análisis de varianza para la variable diámetro de cavidad de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.

Fv	GI	Suma de cuadrados	C. medios	F	F 0.05
Acolchado	1	5.23	5.23	12.88	0.0008
Fertilizante	2	6.25	3.13	7.71	0.0013
A*F	2	0.52	0.26	0.64	0.5313
Error	48	19.47	0.41		
Total	53	31.47			
Media= 5.64					
C.V. =11.28					

**Cuadro 8A.** Análisis de varianza para la variable sólidos solubles (°Brix) de melón bajo dos formas de fertilización en condiciones de campo; UAAAN-UL, 2015.

Fv	GI	Suma de cuadrados	C. medios	F	F 0.05
Acolchado	1	5.73	5.73	3.26	0.0772
Fertilizante	2	9.46	4.73	2.69	0.0782
A*F	2	1.61	0.8	0.46	0.6363
Error	48	84.43	1.76		
Total	53	101.23			
Media= 8.96					
C.V.= 14.81					