

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**



**Impacto de la bioestimulación foliar en rendimiento y calidad del melón (*Cucumis melo* L.)**

Por:

Juan Yeudiel Hernández Ramos

**TESIS**

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Torreón, Coahuila, México  
Junio 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Impacto de la bioestimulación foliar en rendimiento y calidad del melón (*Cucumis melo* L.)

Por:

**Juan Yeudiel Hernández Ramos**

TESIS

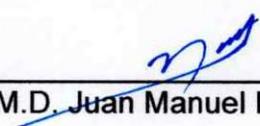
Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

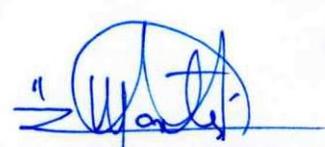
Aprobada por:

  
Dr. José Rafael Paredes Jácome

Presidente

  
M.D. Juan Manuel Nava Santos

Vocal

  
M.E. Víctor Martínez Cueto

Vocal

  
Dr. Ángel Lagarda Murrieta

Vocal Suplente

  
M.C. Rafael Ávila Cisneros  
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila, México  
Junio 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Impacto de la bioestimulación foliar en rendimiento y calidad del melón (*Cucumis melo* L.)

Por:

**Juan Yeudiel Hernández Ramos**

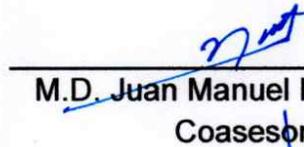
TESIS

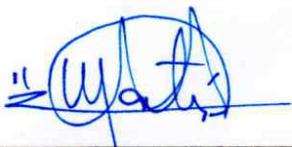
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:

  
Dr. José Rafael Paredes Jácome  
Asesor Principal

  
M.D. Juan Manuel Nava Santos  
Coasesor

  
M.E. Víctor Martínez Cueto  
Coasesor

  
Dr. Ángel Lagarda Murrieta  
Coasesor

  
M.C. Rafael Ávila Cisneros  
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila, México

Junio 2025

## **DEDICATORIAS**

### **A MIS MADRES.**

**Guadalupe Cortes Méndez**, porque ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos, y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos más difíciles de mi vida, por su apoyo incondicional y sacrificios que ha hecho desde que era un niño, por haberme brindado la oportunidad de estudiar una carrera y ahora que cumplimos una nueva meta en mi vida porque este logro es de los dos pues sin tus regaños, sin tus consejos, sin tu bendición de cada día no habría logrado esta meta madre mía te quiero y amo mucho.

**Sirley Ramos Cortes**, que desde el cielo me ilumina para seguir esforzándome cuando se presentan problemas y me ayuda para seguir adelante con mis proyectos y sé que estas contenta por este logro que también es tuyo te llevo en mi corazón siempre te quiero y te amo mucha mamá.

### **A MI TIO.**

**Leonel Ramos Cortes**, por su apoyo por qué has sido como un padre para mí y siempre he apreciado tu apoyo incondicional.

### **A MI PAPÁ.**

**Juan Manuel Hernández Arango**, aunque no hemos compartido muchos momentos en esta vida te quiero y sé que me quieres también.

### **A MI ASESOR PRICIPAL.**

**Dr. José Rafael Paredes Jácome** por apoyarme para poder lograr y realizar este proyecto de investigación y guiarme en este proceso tan importante como mi formación académica más que un maestro ha sido buen amigo.

### **A MI NOVIA.**

**Britney Aylín Villarreal Ojeda**, por siempre apoyarme porque a tu lado he descubierto que el amor no es el destino o la meta sino un viaje lleno de risas sorpresas y retos que nos hace crecer como pareja y como personas, por la ayuda que me has brindado estuviste a mi lado en los momentos y situaciones tormentosas, pero sin embargo siempre me motivaste, me decías que lo lograría, me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso. Te amo y Quiero mucho mi amor.

### **A MIS PRIMOS.**

Mas que primos hermanos por los buenos momentos que compartí con ustedes por las miles de risas, las travesuras que hacíamos juntos por apoyarme en esta etapa de mi vida por su cariño los quiero mucho.

### **A MIS AMIGOS.**

Por los buenos momentos, experiencias, risas, aprendizajes, y convivencias que compartimos en nuestra alma terra mater la cual fue una de mis mejores etapas de la vida.

## **AGRADECIMIENTOS.**

### **A MIS MADRES.**

**Guadalupe Cortes Méndez**, gracias por siempre estar conmigo, por tus consejos, tus enseñanzas, por tu amor incondicional, por formar la figura más importante de mi vida, te doy las gracias a ti que me has dado todo, por convertir cada momento en un recuerdo precioso, por ser mi gran ejemplo de fuerza y determinación, por tus oraciones diarias, porque velas por mis sueños, tu generosidad es un regalo que no tiene precio, en fin, gracias por todo madre te amo y quiero muchísimo eres la mujer más increíble que conozco.

**Sirley Ramos Cortes**, gracias mamá por protegerme siempre hoy me veo sin tu compañía pues dios te llevo al cielo, me siento a veces sin rumbo, pero sé que tu amor me acompaña gracias por cuidarme más allá de la vida te amo y quiero muchísimo.

### **A MI TIO.**

**Leonel Ramos Cortes**, gracias por tu apoyo incondicional, por tus enseñanzas, por tus regaños cuando no hacia bien las cosas, por tus consejos, por motivarme para salir adelante, por ser esa figura paterna en mi vida muchas gracias.

### **A MI PAPÁ.**

**Juan Manuel Hernández Arango**, gracias por quererme, por motivarme y seguir adelante a pesar de tantas tragedias que nos ha pasado te quiero mucho.

### **A MI ASESOR PRICIPAL.**

**Dr. José Rafael Paredes Jácome**, gracias por el apoyo en el tiempo que dedico para poder lograr este proyecto de investigación estoy agradecido por compartir sus conocimientos durante mi formación profesional, por ser un gran amigo y maestro.

### **A MI NOVIA.**

**Britney Aylin Villarreal Ojeda**, gracias por acompañarme en este largo camino de experiencias nuevas, por tu amor incondicional, por tu motivación para no rendirme y seguir adelante y enseñarme que en cada tropiezo ‘y caída debo de levantarme y seguir, gracias por estar ahí cuando te necesito, gracias por llenar de alegría mi vida, gracias por tu tiempo para estar conmigo te amo y quiero mucho.

### **A MIS PRIMOS.**

Gracias por enseñarme que más que primos somos hermanos por ese cariño que me brindan así también como su apoyo.

### **A MIS MAESTROS.**

Los cuales gracias a sus conocimientos compartidos en las aulas fueron importantes en mi formación profesional.

### **A MIS AMIGOS.**

Gracias por su amistad la cual me ayudo a no sentirme solo en esta etapa de la universidad, gracias por los miles de risas compartidas, las buenas experiencias y convivencias que tuvimos los quiero mucho.

### **A MI ALMA TERRA MATER.**

**Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**, gracias por las experiencias, conocimientos, amistades, por darme la oportunidad de formarme profesionalmente como Ing. agrónomo en horticultura.

## INDICE

<b>DEDICATORIAS</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iii
<b>RESUMEN</b> .....	ix
<b>INTRODUCCION</b> .....	1
<b>OBJETIVOS</b> .....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos particulares.....	2
<b>HIPOTESIS</b> .....	2
<b>1. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
1.1 Origen e historia del melón.....	3
1.2 Importancia del cultivo de melón.....	3
1.2.1 Producción nacional.....	3
1.2.2 Producción mundial.....	4
1.3 Características botánicas del cultivo del melón.....	5
Sistema radical.....	5
Tallo.....	5
Hoja.....	6
Flor.....	6
Fruto.....	6
Semilla.....	6
1.4 Valor nutricional del cultivo de melón.....	7
1.5 Clasificación taxonómica del melón.....	8
1.6 Requerimientos edafoclimáticos.....	9
Suelo .....	9
Climáticos (Temperatura y Humedad Relativa) .....	9
Riego .....	10
Nutrición .....	10
1.7 Plagas y enfermedades en el cultivo del melón.....	10
1.8 Bioestimulantes.....	13
1.8.1 Concepto y definición de bioestimulante.....	13
1.8.2 Tipos de bioestimulantes.....	13
1.8.2.1 Bioestimulantes naturales.....	13

1.8.2.2 Bioestimulantes sintéticos.....	14
Formas de aplicación de los bioestimulantes.....	15
Modo de acción de los estimulantes en los cultivos.....	15
2. Materiales y métodos.....	16
2.1 Ubicación del experimento.....	16
2.2 Acondicionamiento del terreno.....	16
2.3 Material vegetal y siembra.....	16
2.4 Material bioestimulante utilizado.....	17
2.4.1 ALGAMAR de la casa comercial QUIMICA SAGAL S.A.....	17
2.4.2 ORGANOL de la casa comercial Bio campo M.R.....	18
2.4.3 ACTIVOL 40% de la casa comercial VALENT BIOSCIENCES.....	19
2.4.4 AMINO SUPPRA de la casa comercial GATMEKS de S.A de S.V.....	19
2.5 dosis del tratamiento.....	20
2.5 sistema de riego.....	21
2.6 Manejo del cultivo.....	22
2.6.1 Trasplante.....	22
2.6.2 Eliminación de hierba.....	23
2.7 Control fitosanitario.....	23
2.8 Variables agronómicas a evaluar.....	23
2.8.1 Sólidos solubles (brix).....	23
2.8.2 Peso fresco de raíz.....	24
2.8.3 Peso seco de raíz.....	24
2.8.4 Peso fresco del melón.....	25
2.8.5 Peso seco del melón.....	26
2.8.6 Diámetro epicarpio (mm).....	26
2.8.7 Diámetro de guía.....	27
2.8.8 Diámetro de ecuatorial.....	27
2.9 Análisis estadístico.....	28
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
3.1 Sólidos solubles (°Brix).....	29
3.2 Peso fresco de raíz (g).....	30
3.3 Peso seco de raíz (g).....	31
3.4 Peso fresco del melón (g).....	32

3.5 Peso seco del melón (g). .....	33
3.6 Diámetro de epicarpio (mm). .....	34
3.7 Diámetro de guía (mm). .....	35
3.8 Diámetro ecuatorial (mm). .....	36
4. Conclusiones. ....	38

## INDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1</b> Composición nutricional. ....	7
<b>Tabla 2</b> Principales plagas del melón. ....	11
<b>Tabla 3</b> Principales enfermedades del melón. ....	12
<b>Tabla 4</b> Composición del ALGAMAR. ....	18
<b>Tabla 5</b> Composición del ORGANOL. ....	19
<b>Tabla 6</b> Composición del ACTIVOL 40%. ....	19
<b>Tabla 7</b> Composición del AMINO SUPPRA. ....	20
<b>Tabla 8</b> Descripción de los tratamientos aplicados en las plantas de melón. ....	20
<b>Tabla 9</b> Control de plagas y enfermedades. ....	23
<b>Tabla 10</b> Análisis de varianza de las (variables) evaluadas en el cultivo de melón. ....	29

## INDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1</b> Germinación de la semilla en charola. ....	17
<b>Figura 2</b> Aplicación de tratamientos.	
<b>Figura 3</b> pesado de dosis. ....	21
<b>Figura 4</b> Dos camas con sistema de goteo. ....	22
<b>Figura 5</b> Trasplante del melón. ....	22
<b>Figura 6</b> Grados brix. ....	24
<b>Figura 7</b> Grados brix. ....	24
<b>Figura 8</b> Extracción de la raíz.	
<b>Figura 9</b> Peso fresco de raíz. ....	24
<b>Figura 10</b> Peso seco de la raíz. ....	25

<b>Figura 11</b> Peso fresco del melón. ....	25
<b>Figura 12</b> Peso seco del melón.....	26
<b>Figura 13</b> Diámetro de epicarpio.....	26
<b>Figura 14</b> Diámetro del tallo.....	27
<b>Figura 15</b> Peso seco de la raíz. ....	27
<b>Figura 16</b> Solidos solubles °brix (SS) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos). ....	30
<b>Figura 17</b> Peso fresco de raíz (PFR) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos). ....	31
<b>Figura 18</b> Peso seco de raíz (PSR) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos). ....	32
<b>Figura 19</b> Peso fresco del melón (PFM) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos). ....	33
<b>Figura 20</b> Peso seco del melón (PSM) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos). ....	34
<b>Figura 21</b> Diámetro de epicarpio (DE) en melon híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos). ....	35
<b>Figura 22</b> Diámetro de guía (DG) en melon híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos). ....	36
<b>Figura 23</b> Diámetro ecuatorial del fruto (DEF) en melon híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos). ....	37

## RESUMEN.

El cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) es una hortaliza con alta demanda, tanto en el mercado local como en el internacional, esto se debe en gran medida a su agradable sabor que es detectada por el sentido del gusto y su elevado valor nutricional, se consume fresco en México. Se ha evidenciado que la aplicación de bioestimulantes puede potenciar el crecimiento y desarrollo de las plantas bajo condiciones de estrés bióticos y abióticos.

En esta investigación se realizó con el propósito de comparar y evaluar el uso de bioestimulantes. la investigación se estableció en las instalaciones de la universidad en los campos experimentales del departamento de horticultura donde se sembró el cultivo de melón variedad (EXPEDITION F1) en donde se le aplicaron cinco tratamientos en condiciones al aire libre. El diseño del experimento fue bloques completamente al azar (4 bloques 4 repeticiones 5 tratamientos teniendo un total de 80 plantas sembradas. Los 5 tratamientos fueron los siguientes (T1 testigo, T2 Algas marinas, T3 extracto de yucca Shidigera, T4 Giberelinas, y T5 Aminoácidos). Se realizaron aplicaciones foliares de los biestimulantes con las cantidades recomendadas durante el ciclo de desarrollo la plata.

Dentro de las cuales las variables estudiadas fueron (Solidos solubles °brix, Peso fresco de la raíz, Peso seco de la raíz, Peso fresco del melón, Peso seco del melón, Diámetro de epicarpio, Diámetro de guía, Diámetro ecuatorial). A lo largo de las aplicaciones de los bioestimulantes utilizados en el experimento, se lograron resultados positivos en el desarrollo de la planta. Se obtuvieron resultados notables en las variables evaluadas a través de la aplicación del tratamiento 4 (Activol 40%) y el tratamiento 5 (Amino suppra), superando al testigo y consiguiendo diferencias en el experimento.

Comprobando que se logró obtener resultados positivos durante el uso de aminoácidos y giberelinas en la aplicación foliar, que estos tratamientos tienen un impacto positivo, en el cultivo de melón realizado a campo abierto.

**Palabras clave:** Giberelinas, Bioestimulantes, Yucca, Aminoácidos, Extracto de algas

## **INTRODUCCION.**

El melón (*Cucumis melo* L.) es un cultivo que muestra una fuerte demanda en su consumo fresco, tanto en el mercado nacional como en el internacional, principalmente por su delicioso sabor que se disfruta a través del paladar y por su elevado contenido nutricional (Imporalaska, 2018).

Es uno de los cultivos más importantes que, gracias a su producción, lucratividad y venta, ha contribuido significativamente a la economía nacional, puesto que investigaciones indican que para el año 2050, la población global llegara a 9100 millones personas. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) afirmo que, para poder alimentar a la población mundial en 2050, será necesario incrementar la producción alimentaria en cerca del 70%. Esta nueva etapa requerirá la implementación de tecnologías, aplicaciones y soluciones propias de la “Industria 4.0” que están revolucionando las capacidades de producción en todos los sectores, incluyendo la agricultura, mediante el uso de datos y automatización. (Charaniaa & Li, 2019).

La aplicación de bioestimulantes está vinculada de manera directa al correcto funcionamiento de los diversos tejidos y órganos vegetales. Ofrecen numerosas ventajas puesto que, al ser residuales, se conservan en las áreas de crecimiento, proporcionado rigidez a las células, optimizan las funciones estomáticas y son asimilados por la planta de manera progresiva conforme lo demandan sus necesidades fisiológicas. Por esta razón, se pueden afirmar que los bioestimulantes tienen la capacidad de aumentar la producción, el desarrollo y la tolerancia al estrés. (Agrotterra Blog 2022).

Es por eso que este proyecto, tiene la finalidad de demostrar los efectos que se pueden obtener, al aplicar distintos tipos de bioestimulantes para poder observar resultados dentro de la etapa reproductiva, con el fin de mejorar la producción local y global, como tambien fortalecer los rendimientos y la calidad de este importante cultivo.

## **OBJETIVOS.**

### **Objetivo general.**

Determinar el efecto de bioestimulantes mediante aplicaciones foliares en el ciclo vegetativo del melón para observar su rendimiento.

### **Objetivos particulares.**

- Evaluar el rendimiento agronómico de la planta con la aplicación de bioestimulantes.
- Definir cuál es el mejor bioestimulantes bajo a la respuesta agronómica y bioquímica.
- Identificar las características agronómicas del melón en los tratamientos planteados.

## **HIPOTESIS.**

El uso de bioestimulantes favorece los parámetros morfológicos, ya sea en cualquier etapa del cultivo de melón.

## **1. REVISIÓN DE LITERATURA.**

### **1.1 Origen e historia del melón.**

Este es un cultivo que ha sido motivo de debate entre botánicos, y su origen específico siendo dudoso. Algunos expertos afirman y consideran que el melón tiene raíces en el sureste de África, mientras que otros autores aseguran y declaran que la procedencia se encuentra en Asia meridional, ya que se han descubierto indicios de semillas en sitios antiguos de la India que datan de hace unos 2,500 a 2,000 años antes de Cristo, lo que señala a esta región como el principal origen de esta planta. A partir de ahí, se llevó a cabo la domesticación de este cultivo. (Abarca, 2017).

### **1.2 Importancia del cultivo de melón.**

Esta es una hortaliza de suma importancia que juega un papel fundamental en distintos ámbitos, como el económico, el social y el de la salud. Cultivada en diversas partes del mundo, es apreciada no solo por su atractivo color y su delicioso sabor, sino también por sus importantes propiedades nutritivas. Convirtiéndose en fuente de empleo e ingresos para los productores y trabajadores. Su relevancia comercial es notable, con un valor que supera los 19,700 millones de dólares a nivel global, según datos de (FAOSTAT, 2013).

#### **1.2.1 Producción nacional.**

El cultivo de melón en México es de suma importancia en distintos sectores, como el económico, el social y el de la salud. Esto se debe a las grandes superficies sembradas y a los altos rendimientos de producción que ofrece. Además, representa una fuente significativa de empleo tanto para los trabajadores como para los productores, en respuesta a la gran demanda que existe en el país. La superficie cultivada de melón en México abarca alrededor de 19,076 hectáreas anuales, lo que se traduce en una producción de 543,651 toneladas, según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2017).

En el 2021 México se posiciona como el duodécimo productor mundial de melones, y Michoacán destaca como el primer estado responsable de aproximadamente 144,619 toneladas, seguido de Sonora con 129,509 toneladas, Coahuila con 120,594 toneladas, Guerrero con 104,499 toneladas y Durango con 43,211 toneladas. Este melón producido está destinado tanto al consumo interno como a la exportación hacia países como Estados Unidos, Japón, Canadá, Colombia y los Emiratos Árabes. La producción se realiza durante todo el año, especialmente en los meses entre marzo y septiembre. (Redagrícola Comunicaciones SA, 2024).

### **1.2.2 Producción mundial.**

En el mercado internacional, se pueden encontrar diversos tipos de melón que responden a las exigencias de los consumidores. En las últimas décadas este cultivo ha adquirido una relevancia significativa. Sin embargo, las condiciones climáticas para la planta de melón limitan la capacidad de algunos países que pueden elegir grandes superficies para su producción.

Con base en la superficie cultivada en el 2021, el rendimiento y producción de melón en los principales países productores, solo diez de ellos superan las 500.000 toneladas. En primer lugar, es importante destacar que China lidera la superficie cultivada de melón con 382.562 ha y una producción de 14.013.294 toneladas. Le sigue Turquía, que abarca aproximadamente 66.875 hectáreas y genera 1.638.638 toneladas. En tercer lugar, se encuentra India, donde la superficie es de 75.000 ha, llegando a producir 1.478.000 toneladas. En total, solo cinco países producen más de 1.000.000 toneladas, representando el 61% de la producción en el mundo. (Hortoinfo & Hortoinfo, 2023).

El melón es una fruta que se cultiva a nivel global en aquellas regiones donde la planta se adapta a las condiciones climáticas de cada área. En algunos casos, este proceso se ve potenciado por el uso de tecnologías modernas y ha cobrado gran importancia en la economía agrícola de diversos países. La producción mundial de melón está encabezada por Asia, que representa el 75.6%, seguido de América con un 11.19% y África con un 6.37%. (Agropedia, 2021).

### **1.3 Características botánicas del cultivo del melón.**

El melón es una planta herbácea monoica de ciclo corto, que se distingue por su crecimiento rastrero o trepador. Posee un sistema radicular que es abundante, bien ramificado y de rápido desarrollo, y su propagación se lleva a cabo principalmente a través de semillas. (Baquero et al., 2017).

#### **Sistema radical.**

La raíz de la planta de melón presenta una estructura pivotante completada por un extenso sistema radicular secundario extenso que puede alcanzar profundidades de hasta 1,5 metros. Sin embargo, sobre suelos arenosos, donde el agua y los fertilizantes se encuentran más cerca de la superficie, la profundidad de las raíces generalmente no supera los 50 cm. Además, la longitud de las raíces varía según el tipo de suelo: en terrenos arcillosos, su desarrollo es más limitado, mientras que, en suelos sueltos, el sistema radicular tiende a ser más denso, con alrededor de 100 a 150 raíces secundarias. En ocasiones, de la raíz principal brota una secundaria que puede igualar el largo y el grueso como la principal. (Bohorquez Cadena, 2020).

#### **Tallo.**

Los tallos de esta planta son sarmentosos, de un color verde, flexibles y ramificados. En las plantas jóvenes, sus tallos son de forma pentagonal, cuadrangular o cilíndrica. Presenta una textura blanda y está recubierto de delicadas formaciones velludas. Su crecimiento es rastrero, desarrollándose a nivel del suelo; sin embargo, también puede crecer de manera trepadora, utilizando zarcillos para su soporte de la planta. (Bohorquez Cadena, 2020).

En el tallo se encuentran los brotes vegetativos, de cuyas axilas emergen las ramificaciones secundarias o retoños, y de estas emanan otras ramificaciones terciarias o descendientes donde se desarrollan los brotes las flores, que son en su mayoría, responsables de la producción de frutos. Debido a su fragilidad, las plantas, sin soporte, se inclinan hacia el suelo; en este, se sustentan para crecer, pudiendo llegar hasta los 2,5 metros de largo. (Bohorquez Cadena, 2020).

**Hoja.**

El follaje tiene una textura pelosa en su lado inferior, con una forma que puede ser circular, ovalada o incluso pentagonal. Están separadas en 3 a 7 partes con bordes dentados y su tamaño de 10 – 15 cm y color varían según la clase de melón. Estos órganos vegetales muestran una respuesta positiva a la luz y se desplazan siguiendo el sol para equilibrar la energía y la hidratación de sus células. (Bohorquez Cadena, 2020).

**Flor.**

Las flores pueden encontrarse en grupos o solas y predominan en tonalidades amarillas. Existen flores masculinas, femeninas y hermafroditas. Las masculinas suelen ser más pequeñas, organizándose en conjuntos de tres o cinco, y aparecen primero. En cambio, las flores femeninas aparecen después y son considerablemente más grandes y solitarias, desarrollándose en los brotes de tercera generación con pedúnculos cortos y fuertes. En lo que respecta a la polinización el melón se produce a través de la intervención de insectos. (GARCIA, 2024).

**Fruto.**

Tiene diversas configuraciones, dimensiones y tonalidades. En cuanto a la forma pueden ser circulares, ovaladas o alargadas; la piel puede ser de colores verde amarillo, naranja, blanco o tener manchas. Dependiendo de la variedad cultivada. (GARCIA, 2024).

**Semilla.**

Son el producto de los óvulos fertilizados y completamente desarrollados que se encuentran en el fruto. Las semillas presentan variaciones en tamaño entre 3 y 6 mm de longitud. Su aspecto es plano y puede ser seco, gelatinoso o líquido, dependiendo de su textura. Su capacidad de germinación dura, más o menos, de 5-6 años. (GARCIA, 2024).

#### 1.4 Valor nutricional del cultivo de melón.

El melón tiene un porcentaje elevado de agua (92%) y su contenido de azúcar (6%) es menor en comparación con otras frutas. Esto, junto con su escaso contenido de grasa, convierte al melón en una de las frutas más bajas en calorías. Además de ser sabroso, refrescante y con un sabor dulce, su nivel de carbohidratos de rápida absorción le otorga características que favorecen el apetito y brindan saciedad. Proporciona una cantidad significativa de distintas vitaminas y minerales. Específicamente, 100 g de melón sin cascara aporta casi la mitad del aporte diario recomendado de vitamina C, y junto con la naranja, es una de las frutas más ricas en folatos. (Moreiras et al., 2013).

Es importante mencionar también su alto contenido en provitamina A (sobre todo b-caroteno) que, además de convertirse en vitamina A dentro de nuestro cuerpo, parece desempeñar una función significativa en la prevención de distintas enfermedades gracias a su capacidad antioxidante y su efecto en la regulación del sistema inmunológico. En lo que respecta a los minerales, es importante señalar su abundancia en potasio. Así, se considera un alimento que revitaliza y estimula tanto el rendimiento físico como el mental, dado que el potasio optimiza el funcionamiento de músculos y nervios. Además, en combinación con el sodio, ayuda a mantener el equilibrio hídrico en el cuerpo y estabiliza el pulso cardíaco. (Moreiras et al., 2013).

**Tabla 1** Composición nutricional.

Por 100g de porción comestible.	
<b>Energía (kcal).</b>	28
<b>Proteínas (g).</b>	0,6
<b>Hidratos de carbono (g).</b>	6
<b>Fibra (g).</b>	1
<b>Agua (g).</b>	92,4
<b>Calcio (mg).</b>	14
<b>Hierro (mg).</b>	0,4
<b>Magnesio (mg).</b>	17

<b>Zinc (mg).</b>	0,1
<b>Sodio (mg).</b>	14
<b>Potasio (mg).</b>	320
<b>Fosforo (mg).</b>	18
<b>Tiamina (mg).</b>	0,04
<b>Riboflavina (mg).</b>	0,02
<b>Equivalentes niacina (mg).</b>	0,5
<b>Vitamina B<sub>6</sub> (mg).</b>	0,07
<b>Folatos (µg).</b>	30
<b>Vitamina B<sub>12</sub> (µg).</b>	0
<b>Vitamina C (mg).</b>	25
<b>Vitamina A: Eq. Retinol (µg).</b>	3
<b>Vitamina D (µg).</b>	0
<b>Vitamina E (mg).</b>	0,1

### 1.5 Clasificación taxonómica del melón.

La especie *C. Melo L.* representa el grupo más diverso dentro del género *Cucumis*, mostrando diferencias en los frutos, se puede observar cambios en las propiedades físicas como el color, la textura, entre otras, así como en la composición química. (Esteras 2013).

Al melón (*Cucumis melo L.*) lo clasifica taxonómica de la siguiente manera:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Subclase: Dilleniidae
- Orden: Cucurbitales
- Familia: Cucurbitaceae
- Subfamilia: Cucurbitoideae

- Tribu: Benincaseae
- Género: Cucumis
- Especie: Cucumis melo L.

## **1.6 Requerimientos edafoclimáticos.**

### **Suelo**

Es una planta que demanda importantes nutrientes, por lo que el suelo debe tener un pH de entre 6.0 y 7.5; se puede adaptar a diferentes tipos de terrenos, siempre que sean sueltos y tengan una fertilidad moderada. Para obtener resultados óptimos antes de sembrar, es recomendable usar suelos que sean ricos en materia orgánica, que cuenten con buen drenaje y aireación, además de tener una profundidad efectiva de 60 centímetros, ya que sus raíces puedan llegar a penetrar hasta 1.50 metros en el suelo. (Armas, 2021).

### **Climáticos (Temperatura y Humedad Relativa)**

El clima juega un papel crucial en el crecimiento del cultivo del melón. Es necesario que la temperatura no baje 15°C ni supere los 38°C, siendo la ideal de 32°C. Los melones que se desarrollan en entornos donde las temperaturas diarias no alcanzan 21°C suelen presentar una calidad menor. A pesar de que el melón prospera más en climas cálidos, es fundamental considerar que las temperaturas muy elevadas, que oscilan entre los 43°C y los 46°C, pueden afectar negativamente su crecimiento y desarrollo. El calor extremo provoca dificultades en los tallos, produce quemaduras en los frutos y estos pierden su consistencia. (Ruiz & Lúquez, 2017).

Los niveles de humedad más adecuados para el cultivo de Cucumis Melo son estos: un porcentaje del 65% al 75% se considera óptimo en términos generales, mientras que en la etapa de floración es aconsejable que la humedad se mantenga entre el 60% y el 70%. Mientras que, en la etapa de fructificación, lo recomendable es que esté entre el 55% y el 65%. (Ruiz & Lúquez, 2017).

## **Riego**

Los requerimientos de agua para el cultivo de melón son bastante elevados: la cantidad necesaria varía entre 4.000 y 6.000 metros cúbicos por hectárea. Estas demandas hídricas deben ser evaluadas a través de un estudio climático que considere la precipitación y la evaporación de referencia del centro meteorológico más cercano a terreno, así como el tipo de suelo y rendimientos previstos. La estrategia consiste en suministrar la cantidad adecuada de agua a la planta, minimizando las pérdidas por filtración, utilizando un sistema de riego que ofrezca la máxima eficiencia a baja presión, como es el caso del riego por goteo. (Irritec Iberia, 2024).

## **Nutrición**

Los melones tienen diferentes necesidades nutricionales dependiendo del tipo de suelo y de las prácticas de fertilización previas. Es esencial considerar factores como el PH, así como la disponibilidad de nitrógeno, potasio y fósforo en el suelo, ya que son determinantes clave para la correcta aplicación de fertilizantes. El Nitrógeno, Potasio y Fósforo incrementa la cantidad de flores y, por lo tanto, la cantidad de frutos, ayuda en la creación de proteínas y proporciona un tono verde vibrante a las hojas. Favorece el incremento de raíces. Aumenta la calidad de los frutos y jugando un papel clave en el engrosamiento y el sabor del melón. Acelera el proceso de maduración. Participan en la creación de clorofila y, por lo tanto, en la producción de azúcar. (Tecnología, 2020).

### **1.7 Plagas y enfermedades en el cultivo del melón.**

Durante en el ciclo de este cultivo se ve afectado por plagas (Tabla 2), y enfermedades (Tabla 3).

**Tabla 2** Principales plagas del melón.

<b>PRINCIPALES PLAGAS.</b>		
<b>Nombre común.</b>	<b>Nombre científico.</b>	<b>Síntomas.</b>
<b>Minador de hoja.</b>	<i>Liriomiza sp., diptera</i>	Las larvas construyen canales (minas) en las hojas causando decoloraciones deformaciones o caída de hojas, así también dañando la calidad en los frutos. (Chilan Mata, M. E. 2023).
<b>Mosca blanca.</b>	<i>Bemisia tabaci.</i>	Puede causar decoloraciones en las hojas estas se tornan de color amarillas o plateadas, como también el secado y caída de las hojas. Es un vector de virus para las plantas. (Zúniga et al., 2015).
<b>Pulgones.</b>	<i>Aphis gossypii.</i>	Provocan debilitamiento al absorber la sabia de la planta y se manifiesta en un retraso en el crecimiento, así como el amarilleamiento de la planta. es un vector de virus. (Ana et al., 2018).
<b>Trips.</b>	<i>Frankliniella occidentalis.</i>	Perfora las células de los tejidos de las plantas succionando el contenido celular lo que provoca la

		<p>muerte del tejido circundante. Deforma o causa cicatrices en las hojas, flores y frutos. Depositando sus huevos debajo de la epidermis provocando necrosis del tejido. Trasmite virus. (Carlos, 2022).</p>
--	--	---

**Tabla 3** Principales enfermedades del melón.

<b>PRINCIPALES ENFERMEDADES.</b>		
<b>Nombre común.</b>	<b>Nombre científico.</b>	<b>Síntomas.</b>
<b>Pudrición de tallo.</b>	<i>Didymella bryoniae</i>	Se producen canchales en los tallos y bejucos con un color marrón y de textura gomosa. (Basim et al., 2016).
<b>Antracnosis.</b>	<i>Colletotrichum orbiculare.</i>	En las hojas se producen manchas circulares que se unen y forman áreas necróticas. En los frutos provoca lesiones hundidas afectando la calidad. (Prado, 2022).
<b>Virus del mosaico.</b>	<i>Cucumber mosaic virus (cmv)</i>	Causa daños en las hojas como curvamiento en las hojas, distorsión, arrugas, reducción de tamaño, coloración amarilla o moteada

		y clorosis marginal. En los frutos se presenta deformaciones, verrugas, moteados, reducción del tamaño, manchas y zonas elevadas similares a ampollas. (Jacquemond, 2012).
--	--	--

## **1.8 Bioestimulantes.**

### **1.8.1 Concepto y definición de bioestimulante.**

Los bioestimulantes son cualquier tipo de microorganismos o sustancia ya sean naturales o sintéticas que estimulan los procesos fisiológicos de las plantas optimizando la absorción y asimilación de nutrientes disponibles, mejorando la resistencia a factores bióticos como, (insectos, nematodos, hongos, bacterias, virus, y malezas) y abióticos como, (el agua, suelo, aire, la luz solar, y temperatura) o mejorar alguna de sus características agronómicas que determinan su rendimiento y calidad de los cultivos. (Veobides et al 2018).

### **1.8.2 Tipos de bioestimulantes.**

#### **1.8.2.1 Bioestimulantes naturales.**

##### **Algas marinas.**

Las algas marinas son fertilizantes de origen marino de fuente valiosa en materia orgánica para diversos tipos de suelo y diferentes cultivos. Especialmente las algas marinas se utilizan desde hace tiempo como aditivos para los suelos. Las algas marinas actúan como acondicionador del suelo por su alto contenido en fibra y como fertilizante por su contenido mineral de todos los macro elementos, micro elementos y oligoelementos además de 27 sustancias naturales cuyo

su efecto es similar a los reguladores de crecimiento fisiológico de las plantas (vitaminas, carbohidratos, proteínas, sustancias biocidas), que actúan contra algunas enfermedades. (Medjdoub et al., n.d.).

### **Extracto de *Yucca schindigera*.**

Es una planta nativa del suroeste de USA y al noroeste de México. Es un extracto en polvo fino que tiene beneficios potenciales para las plantas, como el aumento a la disponibilidad de nutrientes en el suelo promoviendo el desarrollo fisiológico de las plantas. Tiene propiedades que pueden ayudar a mejorar la estructura del suelo así también la retención de humedad. Esto puede ser útil para cultivos de condiciones secas ya que reduce la evaporación del agua. Otros de los beneficios son a resistencia a enfermedades y plagas, así como una mejor producción de brotes florales mejorando su rendimiento de los cultivos. (Briseno, 2022).

### **1.8.2.2 Bioestimulantes sintéticos.**

#### **Giberelinas.**

Las giberelinas son compuestos de (fitohormoas) un grupo de alrededor de 125 hormonas vegetales naturales que actúan como reguladores endógenos esenciales como la división celular, en el crecimiento vegetativo emplean un papel importante del ciclo de las plantas. Estimulando la germinación de las semillas, el desarrollo de tallos, floración, y fructificación de las plantas. Regulan procesos metabólicos bajo factores abióticos. (Ventura et al., 2020).

#### **Aminoácidos.**

Los aminoácidos son moléculas formados por péptidos y proteínas (reguladores de crecimiento y desarrollo) de gran importancia siendo sustancias difíciles de producir por las plantas. Estos estimulantes basados en aminoácidos cumplen funciones en las plantas entre una de ellas la absorción de nitrógeno. Principalmente estimulan el metabolismo de las plantas pudiendo

obtener disponibilidad de nutrientes y fortaleciéndola a distintos factores bióticos y abióticos. Mejorando la calidad del suelo elevando el rendimiento y estimulando la polinización y formación de frutos de los cultivos. (Lopez, 2023).

### **Formas de aplicación de los bioestimulantes.**

Estos productos agrícolas se pueden aplicar por vía foliar con pulverizadores, (mochilas de aspersión, drones, implementos de aspersión en tractores, avionetas fumigadoras) durante el desarrollo vegetativo de las plantas, considerando factores abióticos a horas tempranas del día o por la tarde para facilitar la absorción del bioestimulante. También se realizan aplicación vía radicular estas se pueden suministrar en los sistemas de riego en las etapas de germinación para promover el sistema radicular así también en la etapa de fructificación para su aprovechamiento de los nutrientes disponible en el suelo mejorando el rendimiento del cultivo. (Bioscience, 2024).

### **Modo de acción de los estimulantes en los cultivos.**

Las plantas asimilan los bioestimulantes de forma metabólica por las vías fisiológicas vegetales promoviendo el crecimiento de las plantas, así como mejorando la absorción de los nutrimentos aumentando la tolerancia de factores bióticos y abióticos mejorando la calidad y el rendimiento de los cultivos. (Bioscience, 2024).

## **2. Materiales y métodos.**

### **2.1 Ubicación del experimento.**

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro unidad laguna en los campos experimentales (cielo abierto) del departamento de horticultura, ubicada en periférico y carretera santa fe km. 1.5 en la ciudad de Torreón, Coahuila, México, en las coordenadas geográficas 103° 22' 20" de longitud oeste y 25° 33' 15" de latitud norte con una altura de 1,123 msnm.

### **2.2 Acondicionamiento del terreno.**

Se inicio previamente con la preparación del suelo se realizó con maquinaria agrícola (tractor) inicialmente con el barbecho ya que esta labor nos ayudará a romper el suelo (terrones) así también la eliminación de malezas del terreno siguiendo de la formación de 2 camas de (16m de largo x 1m de ancho), en las cuales se colocará la cintilla de riego por goteo y finalizando con el acolchado.

### **2.3 Material vegetal y siembra.**

El material vegetal a utilizar serán semillas de melón variedad expedition f1 (hibrido), de la casa comercial Harris moran. La siembra se realizó en charolas germinadoras con la capacidad de 50 platos utilizando dos sustratos (peat most y perlita) adecuado para su germinación con un porcentaje de 70% de peat most y un 30% de perlita. Esta germinación se llevó a cabo bajo condiciones de invernadero la cual es esencial para la emergencia de las plántulas con temperaturas optimas de 21 – 32 °C y riegos adecuados a sus necesidades.



**Figura 1** Germinación de la semilla en charola.

## 2.4 Material bioestimulante utilizado.

Los bioestimulantes utilizados son 4 en la investigación son los siguientes:

### 2.4.1 **ALGAMAR** de la casa comercial QUIMICA SAGAL S.A.

Es un extracto de algas marinas 100% orgánico contiene tres especies distintas de algas marinas tales como:

***Sargassum*** rica en ácido alginico.

***Laminaria y Egregia*** rica en micro nutrientes y macro nutrientes.

***Ascophyllum nodosum*** rica en hormonas naturales y materia orgánica.

***Macrocystis*** rica en bioactivadores metabólicos, Fe y Ca).

Esta composición proporciona una reserva natural tales como de nutrientes, aminoácidos y carbohidratos que incrementan el rendimiento, calidad y vigor del cultivo.

**Tabla 4** Composición del ALGAMAR.

Componente.	%
<b>Extractos de algas marinas</b> ( <i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Sargassum</i> , <i>Laminaria</i> , <i>Macrosystis</i> <i>pirifera</i> , <i>egregia menzies</i> ).	82.54%
<b>Ácido alginico.</b>	5.00%
<b>Nitrógeno.</b>	3.00%
<b>Potasio.</b>	5.30%
<b>Fosforo.</b>	0.10%
<b>Calcio.</b>	0.40%
<b>Azufre.</b>	3.50%
<b>Magnesio.</b>	0.15%
<b>Cobre.</b>	2.0 ppm
<b>Fierro.</b>	25.0 ppm
<b>Boro.</b>	30.0 ppm
<b>Botainas.</b>	3.0 ppm
<b>Promotores de crecimiento naturales.</b>	100.00%

#### 2.4.2 ORGANOL de la casa comercial Bio campo M.R

Es un regulador orgánico de crecimiento (extracto de *yucca schindigera*) pulverizada. Este producto suministra a las plantas vitaminas en forma orgánica mejorando la eficiencia metabólica y optimiza el aprovechamiento de los minerales disponibles del suelo. Estos nutrientes aumentan la capacidad de floración de las plantas y su potencial para generar hojas, fructificar, tuberizar y formar bulbos.

Incrementa en forma directa los niveles endógenos de las fitohormonas lo cual genera cambios en los procesos fisiológicos gobernado por estas, y favorece un mejor desarrollo la raíz y de la

planta en condiciones adversas causadas por mucha o poca humedad, plagas, granizo, heladas, compactación de suelo, inapropiado balance de ph o ausencia de materia orgánica en el suelo.

**Tabla 5** Composición del ORGANOL.

Componente.	%
Extracto de <i>Yucca schidigera</i> pulverizada.	100.00%

#### 2.4.3 ACTIVOL 40% de la casa comercial VALENT BIOSCIENCES.

Es una hormona vegetal a base de Ácido Giberelico que estimula el crecimiento y vigor de las plantas lo que mejora el tamaño y calidad de las frutas y hortalizas así también incrementando el rendimiento y la calidad de las cosechas.

**Tabla 6** Composición del ACTIVOL 40%.

Componente.	%
Ácido Giberelico (GA3).	40.00%
Ingredientes inertes.	60.00%

#### 2.4.4 AMINO SUPPRA de la casa comercial GATMEKS de S.A de S.V

Es un fertilizante orgánico a base de L-aminoácidos que particularmente ayudan a reducir el estrés de los cultivos ocasionado por factores bióticos y abióticos. Los aminoácidos permiten al cultivo a recuperarse rápidamente si esta debilitado por estrés y en los momentos más críticos del ciclo vegetativo. Debido a su bajo peso molecular, las plantas son capaces de asimilarlos de forma rápida y sus efectos en el metabolismo de la plata son más definidos. Potencializa la floración mejorando el amarre de frutos elevando la producción y calidad.

**Tabla 7** Composición del AMINO SUPPRA.

Componente.	%p/p
Aminoácidos libres.	7.80-9.00
Proteína hidrolizada.	17.50-20.00
Nitrógeno.	4.00-5.00
Fosforo.	5.00-6.50
Potasio.	8.00-9.50
Magnesio.	0.200-0.500
Manganeso.	0.010-0.050
Molibdeno.	0.060-0.100
Boro.	0.050-0.090
Zinc.	0.006-0.010

## 2.5 dosis del tratamiento

**Tabla 8** Descripción de los tratamientos aplicados en las plantas de melón.

Tratamiento	Descripción.	Dosis.
T1	Testigo.	Sin bioestimulante.
T2	Algas marinas.	2.5 g por litro de agua.
T3	Extracto de <i>Yucca Schidigera</i> .	0.5 g por litro de agua.
T4	Giberelinas.	0.012 g por litro de agua.
T5	Aminoácidos.	2.5 g por litro de agua.

Las

aplicaciones de los bioestimulantes se llevaron a cabo cada dos semanas durante todo el ciclo de las plantas. Estas aplicaciones se realizaron de forma foliar utilizando las dosis recomendadas, empleando una bomba de aspersion para cubrir completamente la planta con la mezcla realizada.



**Figura 2** Aplicación de tratamientos.



**Figura 3** pesado de dosis.

## **2.5 sistema de riego.**

Se opto por un sistema de riego por goteo (cintilla) apropiado para este cultivo de melón dado que el agua desempeña un papel destacado en su crecimiento. Suministrando 2 litros por planta en una hora de riego.



**Figura 4** Dos camas con sistema de goteo.

## **2.6 Manejo del cultivo.**

### **2.6.1 Trasplante.**

Esta se realizó al tener 3 hojas verdaderas ya que es más adaptable en ambientes externos de un invernadero. Se realizó en las camas con una distancia de 40 cm entre planta lo cual se trasplantaron 80 plantas de acuerdo a los 5 tratamientos 4 repeticiones y 4 bloques.



**Figura 5** Trasplante del melón.

### 2.6.2 Eliminación de hierba.

Esta labor implica en quitar las hierbas no deseadas a lo largo del desarrollo de las plantas, lo que contribuye a prevenir plagas y favorecer un crecimiento adecuado del cultivo del melón.

### 2.7 Control fitosanitario.

Este se realizó al identificar plagas y enfermedades notables tales como mosca blanca, minador de hoja, y pudrición de tallo siguiendo de la aplicación de productos para el control de dichas plagas y enfermedades.

**Tabla 9** Control de plagas y enfermedades.

<b>Función.</b>	<b>Ingrediente activo.</b>	<b>Nombre comercial.</b>	<b>Dosis utilizada.</b>
<b>Insecticida.</b>	Inmidacloprid y betacyfluthrin.	Muraya max.	2 ml por litro.
<b>Insecticida.</b>	Imidacloprid.	CONFIDOR.	2 ml por litro.
<b>Fungicida.</b>	Difenoconazol y Ciflufenamida.	Cidely top.	2.5 ml por litro.

### 2.8 Variables agronómicas a evaluar.

#### 2.8.1 Solidos solubles (brix).

Esta variable se realizó con la ayuda de un refractómetro el cual se cortó un trozo del melón extrayendo el jugo de la pulpa y vertiendo el líquido a la lente del refractómetro. Esta variable es importante ya nos muestra el contenido de azúcar del melón.



**Figura 6** Grados brix.



**Figura 7** Grados brix.

### 2.8.2 Peso fresco de raíz.

Esta variable se realizó al desenterrar la raíz cuidando que no se trocen. Después con la ayuda de una báscula se pesó la raíz.



**Figura 8** Extracción de la raíz.



**Figura 9** Peso fresco de raíz.

### 2.8.3 Peso seco de raíz.

Esta variable se realizó mediante el secado de la raíz en una estufa con una temperatura de 65° C durante 24 horas. Después con la ayuda de una báscula se pesó la raíz.



**Figura 10** Peso seco de la raíz.

#### 2.8.4 Peso fresco del melón.

Esta variable se realizó después del corte del fruto utilizando una báscula para el pesado de todos los melones producidos por cada repetición, bloque y tratamiento.



**Figura 11** Peso fresco del melón.

### 2.8.5 Peso seco del melón.

Esta variable se realizó cortando el fruto en rodajas delgadas para así poder facilitar el secado de la fruta en una estufa con una temperatura de 65° C durante 24 horas. Después con la ayuda de una báscula se pesó el melón ya seco.



**Figura 12** Peso seco del melón

### 2.8.6 Diámetro epicarpio (mm).

Esta evaluación se realizó cortando el melón por la mitad y con la ayuda de un calibrador vernier, se midió la corteza del melón (epicarpio) estas medidas fueron por cada repetición, bloque y tratamiento.



**Figura 13** Diámetro de epicarpio.

### 2.8.7 Diámetro de guía.

Esta evaluación se realizó con ayuda de un calibrador vernier, midiendo la base del tallo. Estas fueron realizadas cada 15 días durante el ciclo de la planta.



**Figura 14** Diámetro del tallo.

### 2.8.8 Diámetro de ecuatorial.

Esta evaluación se realizó con la ayuda de una cinta métrica midiendo la distancia a través del del centro en su punto más ancho del melón esta fue realizada por cada repetición, bloque y tratamiento.



**Figura 15** Peso seco de la raíz.

## **2.9 Análisis estadístico.**

Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar, con cuatro bloques, cuatro repeticiones, cuatro tratamientos y un testigo. Los resultados de cada variable examinadas en el experimento fueron analizados mediante un análisis ANOVA, con el fin de establecer si hay diferencias importantes entre los diferentes tratamientos aplicados. La comparación de promedios se llevó a cabo usando la prueba de Tukey, para identificar cual tratamiento fue el más eficiente.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

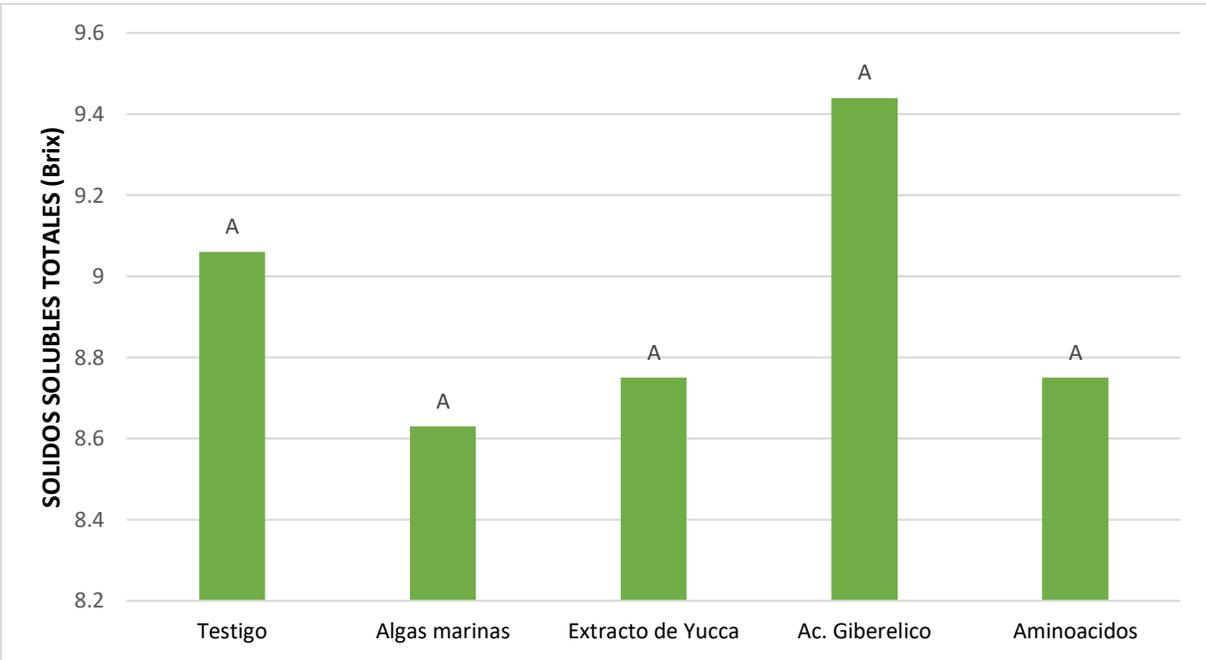
**Tabla 10** Análisis de varianza de las (variables) evaluadas en el cultivo de melón.

Variables	Valor f	Valor p (Tukey<0.05)	C.V (%)
<b>Sólidos solubles (°Brix).</b>	1.65	0.1827	8.10
<b>Peso fresco de raíz (g).</b>	16.52	0.0001	4.09
<b>Peso seco de raíz (g).</b>	13.07	0.0001	10.46
<b>Peso fresco de melón (g).</b>	26.86	0.0001	5.49
<b>Peso seco del melón (g).</b>	121.64	0.0001	4.56
<b>Diámetro de epicarpio (mm).</b>	1.70	0.1718	18.33
<b>Diámetro de guía (mm).</b>	1.16	0.3343	15.09
<b>Diámetro de ecuatorial (mm).</b>	1.05	0.3895	9.44
<b>Peso promedio del fruto (g).</b>	6.70	0.0001	5.16

#### 3.1 Sólidos solubles (°Brix).

Esta variable de grados brix conforme al análisis se pudo observar resultados numéricos los cuales se determinaron al comparar las medias de los tratamientos analizados. El tratamiento 4 (Activol 40%) supero al testigo con un 3.85% de diferencia.

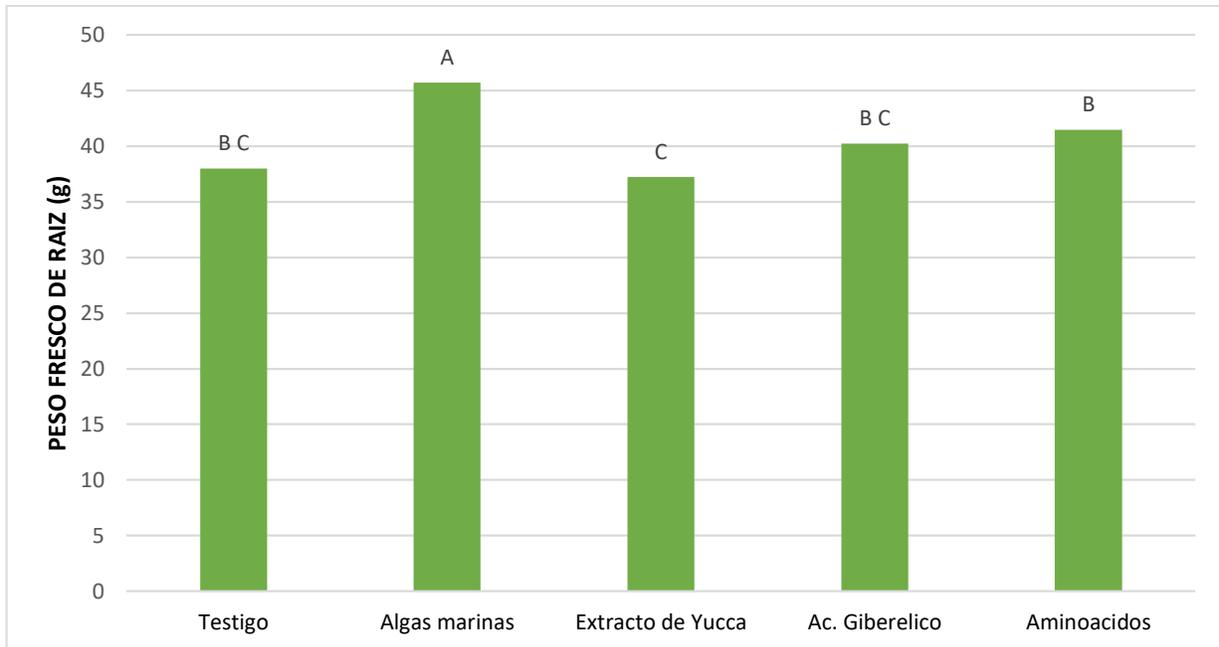
Ormeño (2022) Nos dice que implemento en su cultivo de sandia productos compuestos por hormonas citoone, acigib, rother exelon, trhiomax no genero diferencia entre los tratamientos esto puede ser por factores abióticos que hayan influido en la acumulación de azucares. En cambio, Ventura (2022) no dice que su cultivo de melon obtuvo diferencias significativas en la aplicación de Biozyme lo cual logro incrementar grados brix con este producto.



**Figura 16** Solidos solubles °brix (SS) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos).

### 3.2 Peso fresco de raíz (g).

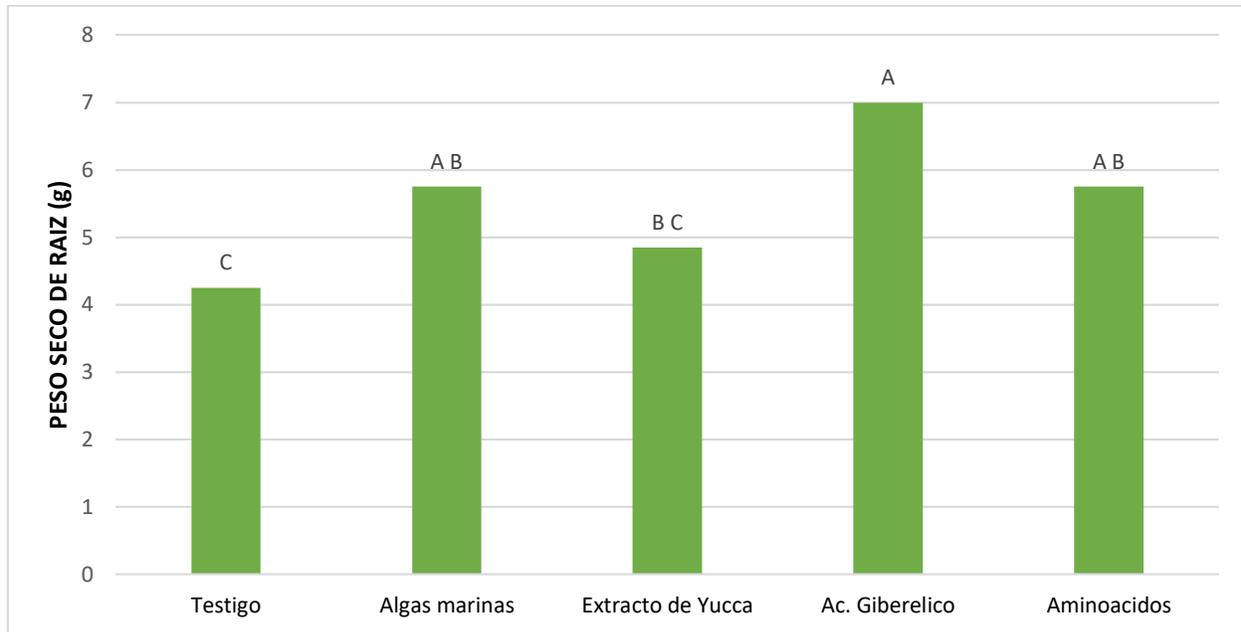
Esta variable del peso fresco de raíz conforme al análisis se pudo observar resultados numéricos los cuales se determinaron al comparar las medias de los tratamientos analizados. El tratamiento 2 (Algamar) supero al testigo con un 20.39%, de la misma manera se obtuvo en el tratamiento 5 (Amino supra) con un 9.21% de diferencia.



**Figura 17** Peso fresco de raíz (PFR) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos).

### 3.3 Peso seco de raíz (g).

Esta variable del peso seco de raíz conforme al análisis se pudo observar resultados numéricos los cuales se determinaron al comparar las medias de los tratamientos analizados. El tratamiento 4 (Activol 40%) supero al testigo con un 64.7%, de la misma manera se obtuvo en el tratamiento 2 (Algamar) y 5 (Amino supra) con un 35.29% de diferencia.



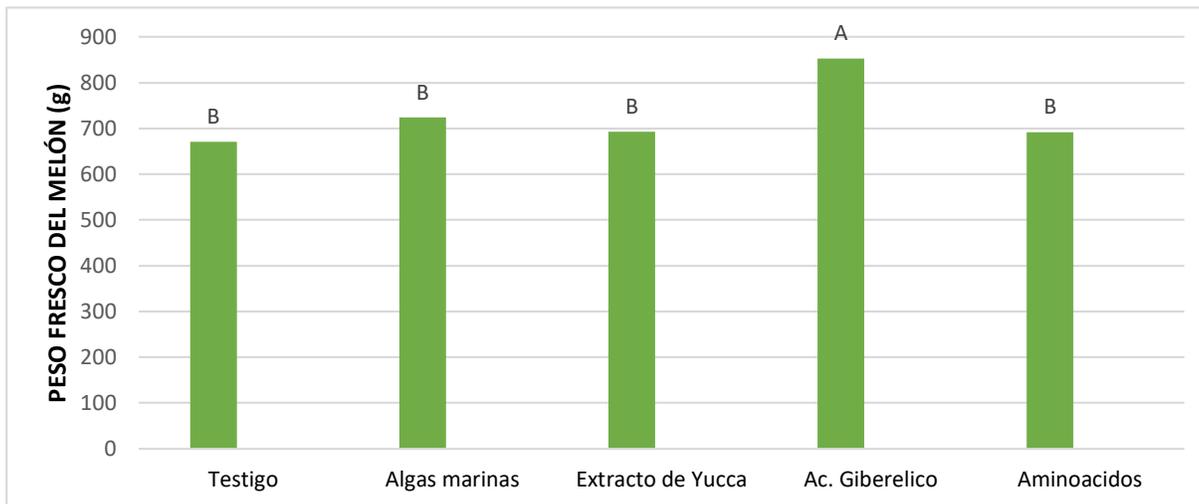
**Figura 18** Peso seco de raíz (PSR) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos).

### 3.4 Peso fresco del melón (g).

Esta variable del peso fresco del melón conforme al análisis se pudo observar resultados numéricos los cuales se determinaron al comparar las medias de los tratamientos analizados. El tratamiento 4 (Activol 40%) supero al testigo con un 27.08%, de la misma manera se obtuvo en el tratamiento 2 (Algamar) con un 7.93% de diferencia.

STEVEN, C. P. J. (2022) nos dice que en su evaluación de los tratamientos (Citoquininas, Citoquininas Giberelinas, Giberelinas) en el cultivo de melón el tratamiento de citoquininas fue mayor a las giberelinas lo cual no tuvo diferencia significativa. Pero Belisario (2022) nos dice que el uso de los tratamientos (Acigib 10%, trhiomax, Citoone 1,4 y Rother exelon) en el cultivo de sandia su evaluación si presento diferencia significativa sobresaliendo el tratamiento de acigib 10%.

Alvarado-Sánchez and Monge-Pérez (2015) Nos dice que en el cultivo de melón uso el producto Algamix obtuvo diferencia significativa ya que el uso de algas marinas contribuye a la absorción de minerales y aprovechamiento del agua. Sánchez (2019) observo en el cultivo de sandia que los productos Fertimar, Phylgreen, Agroxtemin – GL, Algax, no obtuvo diferencia ya que todos los tratamientos fueron similares estadísticamente y no afectan esta variable.

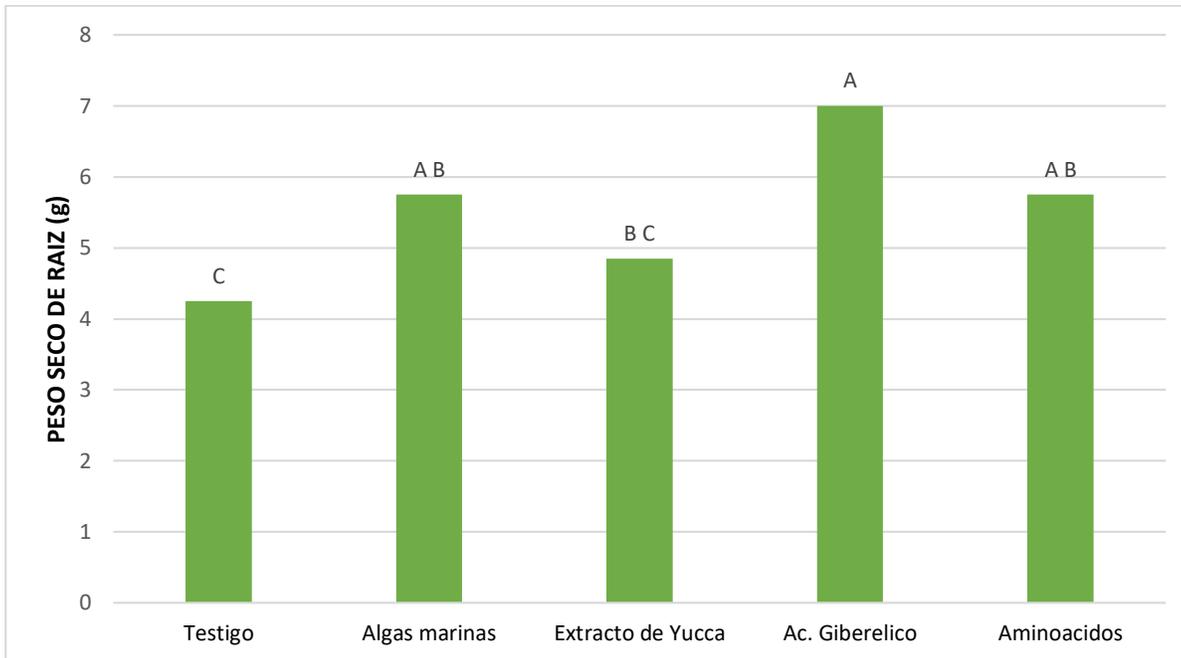


**Figura 19** Peso fresco del melón (PFM) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos).

### 3.5 Peso seco del melón (g).

Esta variable del peso seco del melón conforme al análisis se pudo observar resultados numéricos los cuales se determinaron al comparar las medias de los tratamientos analizados. El tratamiento 4 (Activol 40%) supero al testigo con un 38.50%, de la misma manera se obtuvo en el tratamiento 2 (Algamar) con un 5.62% de diferencia.

Cruzado campos (2021) nos dice que en su cultivo de melón no obtuvo diferencia significativa al utilizar el producto Fertimar ya que es debido a la relación inversa del peso del fruto en donde los frutos grandes presentan mayor cantidad de agua que de materia seca. Sánchez (2019) nos dice que en su cultivo de sandia los productos de extracto de algas marinas (Fertimar, Phylgreen, Agroxtemin – GL, Algax), no obtuvo diferencia significativa, pero nos dice que promueve el contenido de azúcar en los frutos.

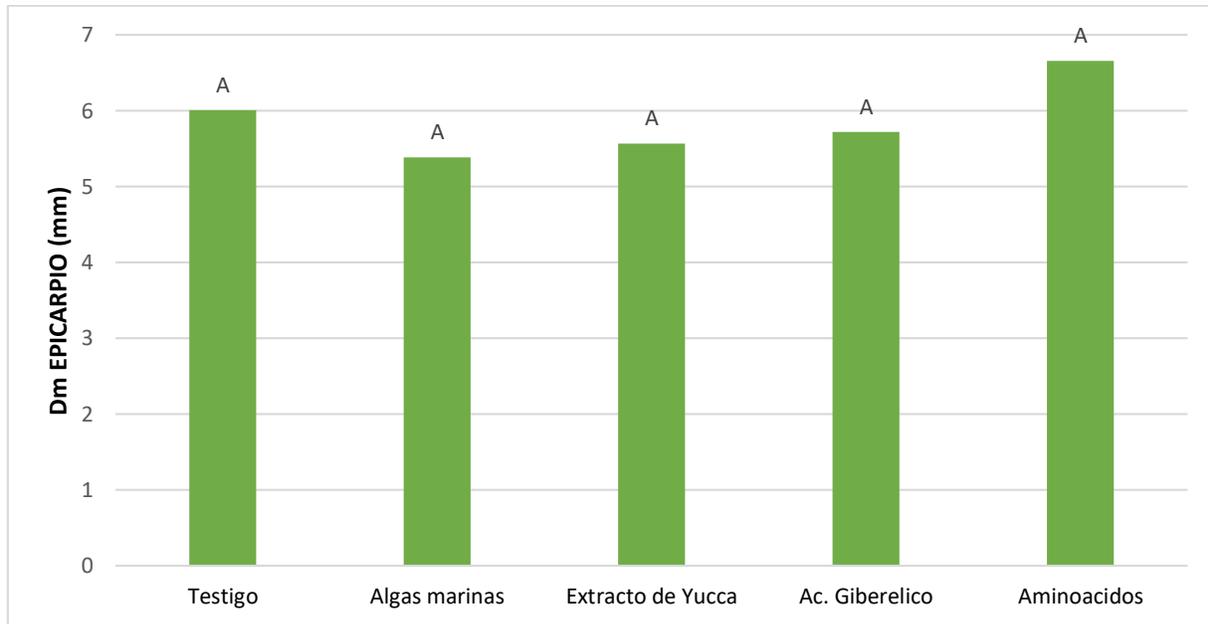


**Figura 20** Peso seco del melón (PSM) en melón híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos).

### 3.6 Diámetro de epicarpio (mm).

Esta variable del diámetro de epicarpio del melón conforme al análisis se pudo observar resultados numéricos los cuales se determinaron al comparar las medias de los tratamientos analizados. El tratamiento 5 (Amino supra) supero al testigo con un 10.81% de diferencia.

CABALLERO COSME (2023) en su cultivo de sandía en los tratamientos evaluados Albamin, Aminax, Purenerg, Fitoamin, Proamin, no obtuvo diferencias significativas pero el tratamiento fitoamin mostro una pequeña diferencia entre los otros tratamientos.

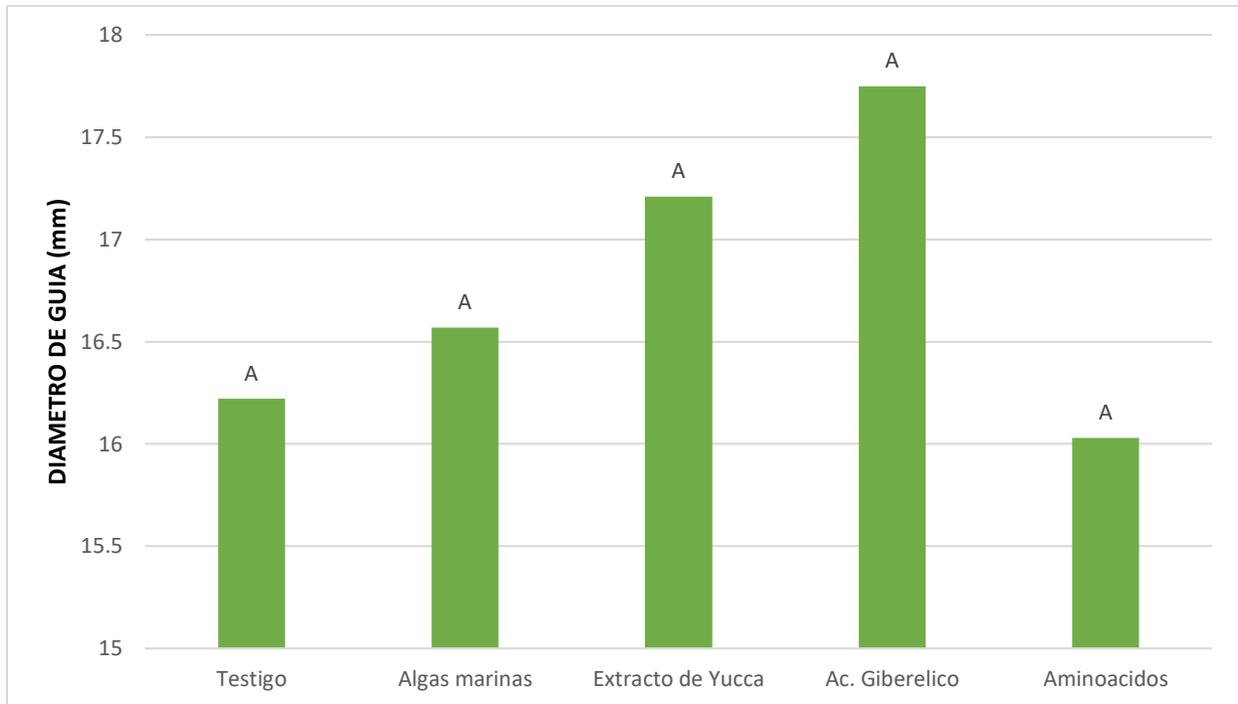


**Figura 21** Diámetro de epicarpio (DE) en melon híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos).

### 3.7 Diámetro de guía (mm).

Esta variable del diámetro de guía del melón conforme al análisis se pudo observar resultados numéricos los cuales se determinaron al comparar las medias de los tratamientos analizados. El tratamiento 4 (Activol 40%) supero al testigo con un 9.43% de la misma manera se obtuvo en el tratamiento 3 (Extracto de Yucca) con un 6.10% de diferencia.

STEVEN, C. P. J. (2022) nos dice que realizo tres evaluaciones de 30, 45 y 60 días con 4 tratamientos (Giberelinas, Citoquininas, Citoquininas-Giberelinas y urea) en el cultivo de melón las cuales evaluó y encontró diferencia significativa la cual el tratamiento de giberelinas obtuvo el mayor promedio en la evaluación de 30 y 60 días.

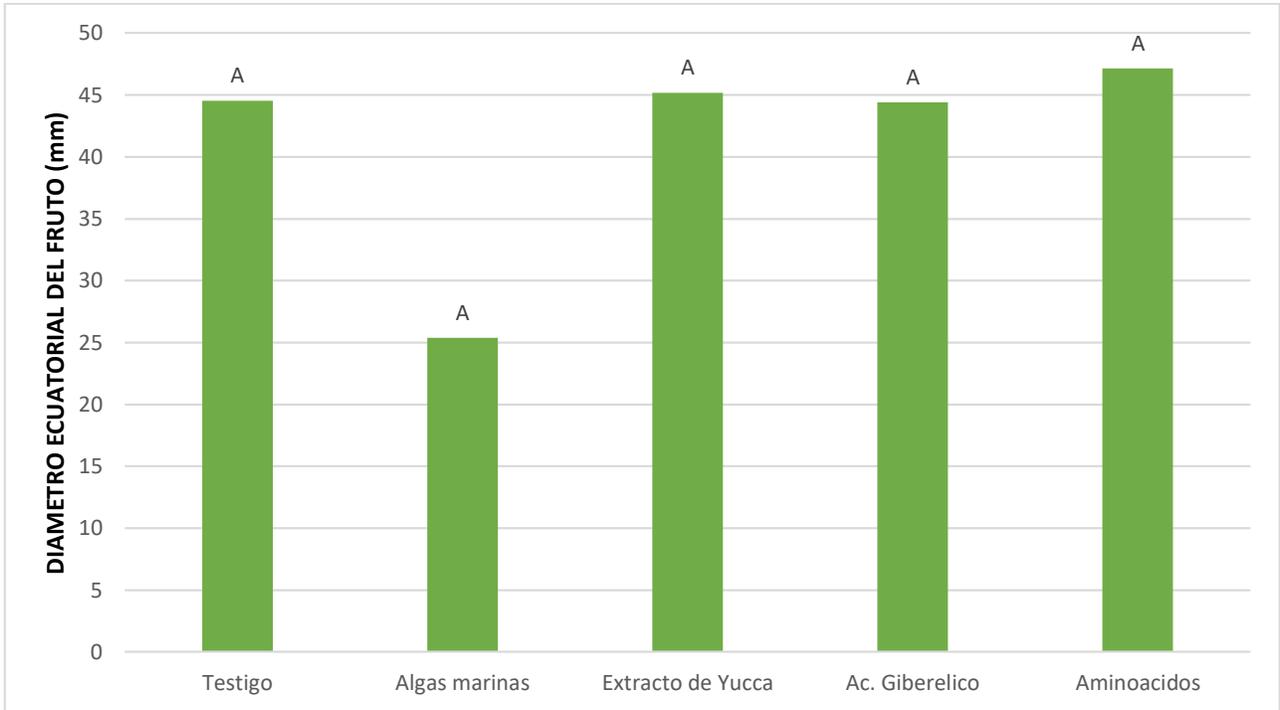


**Figura 22** Diámetro de guía (DG) en melon híbrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos).

### 3.8 Diámetro ecuatorial (mm).

Esta variable del diámetro de ecuatorial del melón conforme al análisis se pudo observar resultados numéricos los cuales se determinaron al comparar las medias de los tratamientos analizados. El tratamiento 5 (Amino supra) supero al testigo con un 5.83% de la misma manera se obtuvo en el tratamiento 3 (Extracto de Yucca) con un 1.43% de diferencia.

CABALLERO COSME (2023) nos muestra en su cultivo de sandía sus tratamientos evaluados Albamin, Aminax, Purenerg, Fitoamin, Proamin, no se encontraron diferencias significativas en los resultados obtenidos con respecto al tratamiento albamin fue superior al resto con una pequeña diferencia. En cambio, Mamani Hinojosa (2024) nos dice que en su cultivo de sandia sus tratamientos A-Micsur, Ami-crop, Orgabiol, Puncher, no obtuvo significancia en sus tratamientos, pero el tratamiento A-micsur supero al testigo.



**Figura 23** Diámetro ecuatorial del fruto (DEF) en melon hibrido (EXPEDITION F1), media de la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%), T5 (Aminoácidos).

#### **4. Conclusiones.**

A través de la investigación se consiguió un óptimo comportamiento y estimulación de la planta a través del uso de bioestimulantes en el cultivo de melón. Se observaron resultados positivos de los tratamientos de la aplicación foliar, los cuales fueron (tratamiento 4 (activo 40%) y el tratamiento 5 (amino supra) superando al testigo. El tratamiento 4 (Activol 40%) presentó resultados positivos en las variables las cuales fueron (sólidos solubles °brix, peso seco de raíz, peso fresco de melón peso seco de melón, y diámetro de guía). El tratamiento 5 (Amino supra) presentó resultados positivos en las variables las cuales fueron (peso fresco de raíz, diámetro de epicarpio, y diámetro ecuatorial). Es fundamental para las plantas el uso de estos productos ya que promueven resultados en su desarrollo, resistencia factores bióticos y abióticos, produciendo rendimientos en el cultivo. Observando los resultados se confirma que la utilización de giberelinas y aminoácidos tiene un impacto positivo, mejorando las características agronómicas en el cultivo de melón.

## BIBLIOGRAFÍAS

Abarca, P. (2017) Manual de manejo agronómico para cultivo de melón. Boletín INIA/N01. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Chile. Consultado 30 Ene.2025. Disponible en: <http://www.inia.cl/wpcontent/uploads/ManualesdeProduccion/01%20Manual%20melon.pdf>

Agropedia. (2021) Cultivo de melón. Agrotendencia. Disponible en: <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-melon/>.

Agroterra blog., (2013). Bioestimulante, uso y descomposición. (p.1). Recuperado en línea por la página web: <https://www.agroterra.com/blog/descubrir/bioestimulantes-uso-y-composicion/77229/>.

Alvarado-Sánchez, T., & Monge-Pérez, J. E. (2015). Efecto de la aplicación de bioactivadores y del raleo manual de frutos sobre el rendimiento y la calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo cultivo protegido en Costa Rica. *Tecnología En Marcha*, 28–28(4), 15–25. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v28n4/0379-3982-tem-28-04-00015.pdf>

Ana, G. C., Hela, C. R., R, S. B., Vicente, G. G., & Luisa, G. G. M. (2018). *Identificación de nuevas fuentes de resistencia a la fusariosis vascular, al oídio y al pulgón en melón (Cucumis melo L.)*. <https://citarea.cita-aragon.es/handle/10532/4224>.

Basım, E., Basım, H., Abdulai, M., Baki, D. y Öztürk, N. (2016). Identificación y caracterización de *Didymella bryoniae*, causante de la enfermedad del tizón gomoso del tallo de la sandía (*Citrullus lanatus*) en Turquía. *Crop Protection*, 90, 150-156.

Belisario, L. O. D. (2022, July 19). *Efecto de cuatro productos hormonales en el rendimiento y calidad de fruto en Citrullus lanatus “sandía” en el valle de Huaral*. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/6450>

Bioscience, F. (2024, September 12). Bioestimulantes para plantas - Futureco Bioscience. *Futureco Bioscience*. <https://www.futurecobioscience.com/bioestimulantes-para-plantas/#:~:text=%C2%BFC%C3%B3mo%20puedo%20utilizar%20los%20bioestimulantes,adecuados%20para%20obtener%20resultados%20%C3%B3ptimos.>

Bohorquez Cadena, J. P. (2020). EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LOS HÍBRIDOS DE MELÓN (*Cucumis melo* L.). SIMÓN BOLÍVAR-GUAYAS. In F. Bermeo Quezada, A. Garcès Candell, Y. García Ortega, D. Mancero Castillo, J. Bucaram Ortíz, & M. Bucaram Leverone (Eds.), *Universidad Agraria del Ecuador*. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BOHORQUEZ%20CADENA%20JUAN%20PABLO.pdf>

Briseno, E. (2022, December 29). Beneficios de Extracto de Yucca Schidigera Para Plantas. *Mountainside Orgánicos*. [https://mountainsideorganicos.com/blogs/cultivar/beneficios-de-extracto-de-yucca-schidigera-para-plantas?srsItd=AfmBOor5CHj8sVkf1OWL1hpDfbGKWA2tl6-xlpwHm06Xn2\\_YJzcDa-P](https://mountainsideorganicos.com/blogs/cultivar/beneficios-de-extracto-de-yucca-schidigera-para-plantas?srsItd=AfmBOor5CHj8sVkf1OWL1hpDfbGKWA2tl6-xlpwHm06Xn2_YJzcDa-P)

CABALLERO COSME, S. R. (2023). EFECTO DE AMINOÁCIDOS EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SANDÍA (*Citrullus lanatus*) CV. RIVER SIDE BAJO CONDICIONES DE COSTA CENTRAL. In Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo, Dr. Marco Tulio Sánchez Calle, Mg. Sc. Cristina Andrade Alvarado, & Dr. Dionicio Belisario Luis Olivas, *UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN*. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7536/TESIS%20FINAL%20SALMA%20CABALLERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carlos, C. A. (2022). *Control químico de trips Frankliniella occidentalis Pergande, 1895 en cultivo de sandía Citrullus lanatus Thunb, 1916*. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13241>

Charaniaa, I. & Li, X. (2019) 'Agricultura inteligente: EL cambio de la agricultura de un trabajo intensivo a tecnología industria nativa.' p. 15.

Chilan Mata, M. E. (2023). "Efecto en la inducción de la resistencia sistémica en pepino (*Cucumis sativus* L.), y melón (*Cucumis melo* L.), por la aplicación de bioestimulantes en condiciones de invernadero" (Bachelor's thesis, Jipijapa-Unesum).

Cruzado Campos, J. M. (2021). APLICACIÓN FOLIAR DE ALGAS MARINAS EN EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD EN DOS CULTIVARES DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) EN LA MOLINA. In UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, *FACULTAD DE AGRONOMÍA*. <http://45.231.83.156/bitstream/handle/20.500.12996/4856/cruzado-campos-jacqueline-milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Esteras, C., (2013). SNP genotyping in melons: Genetic variation, population structure, and linkage disequilibrium. *Theoretical and Applied Genetics*, 126(5), 1285–1303. <https://doi.org/10.1007/s00122-013-2053-5>.

FAOSTAT (2013) FAO statistical database. Food and Agricultural Organization of the United Nations. <http://faostat3.fao.org/home/E>

GARCIA, K. (2024). EXTRACTOS DE ALGAS MARINAS EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE MELÓN (*Cucumis melo*). In UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, *FACULTAD*

DE AGRONOMÍA [Thesis]. <http://45.231.83.156/bitstream/handle/20.500.12996/6451/garcia-serna-karina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hortoinfo, & Hortoinfo. (2023, January 25). **Nuevo récord histórico en la producción de melón en todo el mundo, con 28.617'6 millones de kilos.** *Hortoinfo*. <https://hortoinfo.es/record-historico-produccion-mundial-melon/>

Imporalaska., (2018). Melones. (p.1). Recuperado de la página web: <http://www.imporalaska.com/melones>.

Irritec Iberia. (2024b, April 30). *Riego por goteo de Melón - Irritec Iberia*. <https://irritec.es/cultivos/riego-por-goteo-de-melon/>

Jacquemond, M. (2012). Cucumber mosaic virus. *Advances in virus research*, 84, 439-504.

Lopez, L. (2023, May 17). *Aminoácidos para plantas: cuándo y cómo aplicarlos*. Certis Belchim. <https://certisbelchim.es/aminoacidos-para-plantas-cuando-y-como-aplicarlos-2/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20hacen%20los%20amino%C3%A1cidos%20en,los%20bioestimulantes%20basados%20en%20amino%C3%A1cidos>.

Mamani Hinojosa, K. L. (2024). AMINOÁCIDOS EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD EN SANDÍA (*Citrullus lanatus* L.) cv. TITAN BAJO CONDICIONES DEL VALLE DE CAÑETE. In UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, *UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA*. <http://45.231.83.156/bitstream/handle/20.500.12996/6462/mamani-hinojosa-kathializeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mármol, J. R. (2008). *Cultivo del melón en invernadero*. Consejería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación: [https://guiaspdf.net/wp-content/uploads/2021/02/Manual-para-Cultivar-Melon-GuiasPDF.Net\\_.pdf](https://guiaspdf.net/wp-content/uploads/2021/02/Manual-para-Cultivar-Melon-GuiasPDF.Net_.pdf).

Medjdoub, R., División agrícola CATSAIGNER, & ADIEGO HERMANOS S.A. (n.d.). *LA ALGAS MARINAS y LA AGRICULTURA -I-*. <https://bioracionales.com/infotec/Extracto%20algas%20marinas.pdf>

Ormeño Martínez, A. J. (2022). Efecto de cuatro productos hormonales en el rendimiento y calidad de fruto en *Citrullus lanatus* "sandia" en el valle de Huaral.

Prado Vargas, B. A. (2022). *Principales enfermedades en el cultivo de melón (Cucumis melo L.) en el Ecuador* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2022).

Redagícola Comunicaciones SA. (2024, February 13). *Producción de melón mexicano en nivel más alto en tres años*. Redagícola. <https://redagricola.com/produccion-de-melon-mexicano-en-nivel-mas-alto-en-tres-anos/>

Sanchez, A. J., Torres. (2019). ALGAS MARINAS EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SANDÍA (*Citrullus lanatus*) cv. Santa Matilde BAJO CONDICIONES DEL VALLE DE CAÑETE [Thesis]. In UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, B. La Torre Martínez, A. V. Casas Diaz, S. M. Moreno Llacza, & K. C. Coronado Matutti, *UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA*. <http://45.231.83.156/bitstream/handle/20.500.12996/4180/sanchez-torres-alan-junior.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2017. Cultivos de interés: melón. 2019, de SIAP. Extraído de: [http://encuestascontinuas.siap.gob.mx/edu\\_siap/segunda.php?cv\\_cultivo=21200&cv\\_ciclo=1](http://encuestascontinuas.siap.gob.mx/edu_siap/segunda.php?cv_cultivo=21200&cv_ciclo=1)

STEVEN, C. P. J. (2022). *EFFECTOS DE LA APLICACIÓN COMPLEMENTARIA DE BIOESTIMULANTES PARA EL DESARROLLO VEGETATIVO Y PRODUCTIVO DEL MELÓN (Cucumis melo L.) EN PEDRO CARBO-GUAYAS* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR).

Tecnología, P. (2020, September 7). NECESIDADES NUTRIMENTALES DEL MELÓN. *ProainShop*. [https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/necesidades-nutrimientales-del-melon?srsId=AfmBOoqg2KInfSW-IEjc2xdcyRyxbZb\\_onjhRUJdyf5ag5DrG053Un3X](https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/necesidades-nutrimientales-del-melon?srsId=AfmBOoqg2KInfSW-IEjc2xdcyRyxbZb_onjhRUJdyf5ag5DrG053Un3X)

Ventura, C. L. (2022). *Evaluación agroeconómica de los efectos de las fitohormonas y cuatro planes de fertilización en los rendimientos de dos variedades de melón en Zamorano* (Doctoral dissertation, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano).

Ventura, R. B., Otiniano, A. J., & Huamán, L. A. (2020). *Las fitohormonas una pieza clave en el desarrollo de la agricultura*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7891240>

Veobides-Amador, H., Guridi-Izquierdo, F., & Vázquez-Padrón, V. (2018). Las sustancias húmicas como bioestimulantes de plantas bajo condiciones de estrés ambiental. *Cultivos tropicales*, 39(4), 102-109.

Zúniga, B. E., Núñez, D. L., & Marroquín, L. C. (2015). Comparación de dos productos botánicos vs. un sintético para control de mosca blanca en cultivo de melón. *Portal De La Ciencia*, 45–51. <https://doi.org/10.5377/pc.v4i0.1861>