

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Bioestimulantes foliares en la producción y variables agronómicas en el cultivo de
melón (*Cucumis melo* L.)

Por:

Antonio Ramos Calderon

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México
Abril 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Bioestimulantes foliares en la producción y variables agronómicas en el cultivo de
melón (*Cucumis melo* L.)

Por:
Antonio Ramos Calderon

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. Víctor Martínez Cueto
Vocal


Dr. Eduardo Emilio Madero Tamargo
Vocal


M.D. Juan Manuel Nava Santos
Vocal suplente


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



Torreón, Coahuila, México
Abril 2025

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

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Bioestimulantes foliares en la producción y variables agronómicas en el cultivo de melón
(*Cucumis melo* L.)

Por:

Antonio Ramos Calderon

TESIS

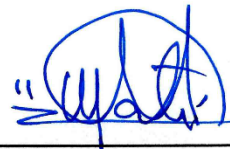
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

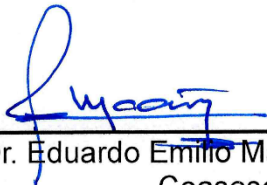
Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. José Rafael Paredes Jácome
Asesor Principal



M.E. Víctor Martínez Cueto
Coasesor



Dr. Eduardo Emilio Madero Tamargo
Coasesor



M.D. Juan Manuel Nava Santos
Coasesor



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

Coordinador de la División de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila, México

Abril 2025

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Lucina Calderon Palmar y **Francisco Ramos Cortez**, por haberme brindado la vida sobre todo su apoyo incondicional, principalmente por todos los sacrificios que hicieron por mí para poder haber tenido la oportunidad de estudiar una carrera profesional, que a pesar de la distancia siempre conté con todas sus atenciones para obtener este gran logro, gracias por sus palabras, consejos, regaños, ejemplos y la educación los cuales fueron un pilar fundamental de motivación para salir adelante en mi desarrollo académico y profesional.

AMIS HERMANOS

Por siempre motivarme y apoyarme durante este largo proceso, por todas las risas, vivencias las cuales hemos compartido por mucho tiempo, les agradezco su cariño y comprensión.

AMI ASESOR PRINCIPAL

Dr. José Rafael Paredes Jácome, por todo el apoyo que me brindo para poder lograr que este proyecto de investigación saliera con éxito, le agradezco por los conocimientos que me compartió durante mi formación, por ser un excelente maestro y amigo.

A MIS AMIGOS

Con los cuales compartí muchas experiencias, risas, conocimientos y convivencias, las cuales me ayudaron como persona, también por haberme enseñado que la vida universitaria es una gran etapa.

AGRADECIMIENTOS

Estoy totalmente agradecido con mis padres **Lucina Calderon Palmar** y **Francisco Ramos Cortez**, por todo el esfuerzo, sacrificio y apoyo que me brindaron, por la gran oportunidad que me dieron de estudiar y formarme como un profesionalista.

A mis **hermanos** por todo el cariño que me brindan principalmente su apoyo.

A mi **familia**, por el apoyo y la motivación que me dieron.

Al **Dr. José Rafael Paredes Jácome** el cual fue mi asesor principal en este proyecto de investigación, por brindarme la atención y compartirme un sinfín de conocimientos.

A todos los **maestros** los cuales fueron una fuente importante para mí desarrollo profesional por enseñarme y compartirme sus conocimientos.

A todos mis **amigos**, con los cuales compartí muchas experiencias dentro de la etapa universitaria.

Al **Departamento de Horticultura**, por enseñarme la gran importancia que tiene la carrera de Horticultura y por darme las herramientas de fortalecer mis aprendizajes.

A mi querida **Universidad**, por el gran apoyo que me brindo como estudiante, por darme la oportunidad de conocer lugares, por formarme como un excelente profesionalista.

INDICE

DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	2
HIPÓTESIS	2
1. REVISION DE LITERATURA.....	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 de melón.....	5
1.3.1 Raíz.....	5
1.3.2 Tallos	5
1.3.3 Desarrollo	5
1.3.4 Hojas	5
1.3.5 Flores	6
1.3.6 Fruto.....	6
1.3.7 Semillas	6
1.4 Calidad nutricional y saludable del fruto de melón.....	6
1.5 Clasificación taxonómica del melón.....	8
1.6 Requerimientos edafoclimáticos del melón.....	8
1.6.1 Suelo	8
1.6.2 pH	9
1.6.3 Temperaturas.....	9
1.6.4 Humedad ambiental	9
1.6.5 Clima	10
1.6.6 Luminosidad.....	10

1.6.7 Aire	10
1.6.8 Conductividad eléctrica CE.....	10
1.6.9 Riego	11
1.6.10 Nutrición	11
1.7 Plagas y enfermedades en el cultivo de melón	11
1.8 importancia de los bioestimulantes	13
1.8.1 Extracto de las algas marinas.....	14
1.8.2 Extracto de <i>yucca schindigera</i>	14
1.8.3 Giberelinas.....	14
1.8.4 Aminoácidos.....	15
2. MATERIALES Y METODOS	16
2.1 Localización geográfica del experimento	16
2.2 Clima	16
2.3 Material vegetal utilizado	16
2.4 Método de siembra y germinación	17
2.5 Material bioestimulante utilizado	17
2.6 Establecimiento del experimento	18
2.6.1 Preparación del campo.....	18
2.6.2 Barbecho	18
2.6.3 Rastreo.....	18
2.6.4 Elaboración de camas	18
2.6.5 Nivelación de camas	18
2.6.6 Instalación del riego	18
2.6.7 Acolchado de camas.....	18
2.6.8 Trasplante del material vegetal.....	19
2.7 Diseño experimental	19
2.8 Descripción de los tratamientos establecidos	19
2.8.1 Algamar.....	19
2.8.2 Organol	20
2.8.3 Activol 40%	21
2.8.4 Amino suppra	21

2.9 Dosis de aplicación para los tratamientos	22
2.10 Control fitosanitario	22
2.11 Labores culturales.....	24
2.11.1 Deshierbes.....	24
2.11.2 Formación de la planta	24
2.12 Variables agronómicas evaluadas	25
2.12.1 Longitud de guía	25
2.12.2 Diámetro polar.....	25
2.12.3 Rendimiento por planta	26
2.12.4 Numero de frutos por planta	26
2.12.5 Firmeza del fruto	27
2.12.6 Diámetro del endocarpio	27
2.12.7 Peso fresco de la planta	28
2.12.8 Peso seco de la planta.....	28
3. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	29
3.1 Longitud de guía	29
3.2 Diámetro polar del fruto (mm)	31
3.3 Rendimiento (g) por la planta.....	32
3.4 Numero de frutos por planta	33
3.5 Firmeza (kg)	35
3.6 Dm de endocarpio (mm)	35
3.7 Peso fresco de la planta (g).....	36
3.8 Peso seco de la planta (g)	37
4. CONCLUSIONES.....	39
5. REVISION BIBLIOGRAFICA	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción mundial de melón	4
Tabla 2. Composición nutricional de 100 gr de melón.	7
Tabla 3. Plagas del cultivo de melón.....	11
Tabla 4. Enfermedades de cultivo de melón.....	12
Tabla 5. Composición porcentual del producto Algamar.	19
Tabla 6. Composición porcentual del producto Organol	20
Tabla 7. Composición porcentual del producto Activol 40%	21
Tabla 8. Composición porcentual del producto Amino supra	21
Tabla 9. Dosis de aplicación de cada producto.	22
Tabla 10. Composición porcentual del insecticida Deltapyr 40 CE.....	23
Tabla 11. Composición porcentual del producto Confidor 350 SC	23
Tabla 12. Composición porcentual del fungicida Curamycin Agrícola 5% pH	23
Tabla 13. Control de plagas y enfermedades	24
Tabla 14. Análisis de varianza de las variables agronómicas evaluadas en el cultivo de melón con la aplicación de bioestimulantes.....	29

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Localización del experimento	16
Fig. 2 Material vegetal utilizado	16
Fig. 3 Método de siembra.....	17
Fig. 4 Germinación de la planta.....	17
Fig. 5 Trasplante del material vegetal.....	19
Fig. 6 Dosis de aplicación.....	22
Fig. 7 Aplicación de tratamientos.....	22
Fig. 8 Deshierbes de la planta.....	24
Fig. 9 Formación de la planta.....	24
Fig. 10 Primera medición de guía.....	25
Fig. 11 Ultima medición de la guía.....	25
Fig. 12 Mediciones del diámetro polar (A, B).....	25
Fig. 13 Peso de cada fruto (A, B).....	26
Fig. 14 Conteo de frutos (A, B).....	26
Fig. 15 Determinación de firmeza de los frutos (A, B)	27
Fig. 16 Mediciones del endocarpio (A, B).....	27
Fig. 17 Peso fresco de las plantas (A, B).....	28
Fig. 18 Peso seco de las plantas (A, B).....	28
Fig. 19 Longitud de guía obtenida en plantas de melón con la aplicación de bioestimulantes	30
Fig. 20 Diámetro polar del fruto obtenida en plantas de melón con la aplicación de bioestimulantes.....	31
Fig. 21 Rendimiento por la planta obtenida en plantas de melón con la aplicación de bioestimulantes.....	33
Fig. 22 Numero de frutos por planta obtenida en plantas de melón con la aplicación de bioestimulantes.....	34
Fig. 23 Firmeza obtenida en plantas de melón con la aplicación de bioestimulantes.	35

Fig. 24 Dm de endocarpio obtenida en plantas de melón con la aplicación de bioestimulantes.....	36
Fig. 25 Peso fresco de la planta obtenida en plantas de melón con la aplicación de bioestimulantes.	37
Fig. 26 Peso seco de la planta obtenida en plantas de melón con la aplicación de bioestimulantes.	38

RESUMEN

El melón es un cultivo importante en México ya que genera una gran economía, empleos, también tiene un gran aporte nutrimental en la salud y su producción se ve enfocada en el mercado nacional e internacional esto se debe a que es un producto de muy buena calidad para el consumidor.

El estudio se llevó a cabo con el propósito de comparar los efectos los cuales nos puede brindar la utilización de los bioestimulantes en el ámbito agrícola y productivo. El trabajo se establecerá en los terrenos de Horticultura donde se llevará acabo sembrando el cultivo de melón a campo abierto, la variedad de melón a utilizar fue (EXPEDITION F1) el experimento se realizó a campo abierto.

El tipo de modelo experimental a utilizado se llama (Bloques Completamente al Azar) se establecerán tratamientos con un total de 4 repeticiones, en cada uno de los bloques se tendrán 20 plántulas teniendo un total de 80 plantas sembradas.

Se aplicarán 5 tratamientos durante el desarrollo del cultivo los cuales fueron (T1 Testigo, T2 Algas Marinas, T3 Extracto de Yucca Schidigera, T4 Giberelinas y T5 Aminoácidos). Todas las aplicaciones se realizaron de manera foliar, aplicándola cada 15 días durante todo su ciclo de crecimiento de la planta, dichas aplicaciones se llevaron a cabo con las cantidades recomendadas. Las variables estudiadas en el proceso de crecimiento del cultivo son (longitud de la guía, diametro polar, rendimiento, numero de frutos, diámetro de endocarpio, el peso fresco de la planta y el peso seco de la planta).

Durante la aplicación de los bioestimulantes implementados en el experimento se obtuvieron buenos resultados respecto a cada una de las características presentes en el ciclo del cultivo generando excelentes resultados en el experimento.

Durante las variables evaluadas se lograron apreciar buenos resultados mediante la aplicación del Tratamiento 5 (Amino supra) y el Tratamiento 4 (Activol 40%) superando al testigo y logrando diferencias en el experimento.

Referente a los resultados extraídos en base a la dosificación foliar mediante aminoácidos y giberelinas se confirma que estos influyen positivamente incrementando buenas características en el cultivo de melón producido a campo abierto.

Palabras clave: Aminoácidos, Algas marinas, *Yucca schidigera*, Giberelinas, Rendimiento

INTRODUCCIÓN

El cultivo de melón (*Cucumis melo L*), es una hortaliza herbácea, la cual tiene órganos masculinos y órganos femeninos, de acuerdo a los botánicos su origen proviene del sur de África y otros opinan que su origen infiere de Asia y la India. Con el lapso de tiempo la producción se extendió a países Mediterráneos y América, en la actualidad es uno de los cultivos mayormente distribuidos (Abarca, 2017).

El melón es una hortaliza de gran importancia con gran impacto de demanda, principalmente en el mercado nacional e internacional, esto es debido al agradable sabor del gusto y su alta composición nutritiva (Imporalaska, 2018).

Los bioestimulantes son compuestos de sustancias y microorganismos el cual su principal objetivo es estimular procesos metabólicos en la planta y así mismo mejorar la fijación de nutrientes o algunas de las propiedades agronómicas dentro del cultivo. Estos tienen como propósito dar una buena calidad y así mismo resolver problemas comunes, como la falta de humedad, poca luminosidad, cambios climáticos y que puede inducir a la pérdida del valor comercial (Muñiz, 2023).

El melón viene de la familia de las cucurbitáceas, de porte rastrero. Es una hortaliza de climas cálidos y no tolera excesivamente los factores húmedos, de forma que en factores húmedos su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y formación de los frutos.

Los bioestimulantes se utilizan y se implementan cada vez más en la agricultura estos pueden ayudar a mejorar principalmente a las prácticas de producción, incrementando altos rendimientos y una mejor calidad de los cultivos.

El uso de los bioestimulantes dentro de la agricultura va en aumento, con su uso no se pretende remplazar a la fertilización si no también complementarla ya que entra en la estimulación a los procesos naturales para tener una mejor eficiencia de los nutrientes beneficiando de forma estimulante a las etapas fenológicas del cultivo del cultivo.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar el efecto de la utilización de Bioestimulantes mediante aplicación vía foliar, para determinar los caracteres agronómicos, del fruto y rendimientos en la producción de Melón (*Cucumis melo L.*).

Objetivos específicos

- ➔ Evaluar los caracteres agronómicos de cada uno de los tratamientos.
- ➔ Analizar los efectos de calidad del fruto, adquiridos por los tratamientos aplicados.
- ➔ Comparar la producción en kg de cada uno de los tratamientos establecidos.
- ➔ Comparar los contenidos de peso fresco y peso seco de las plantas.

HIPÓTESIS

Se plantea la hipótesis de que los bioestimulantes promoverán un aumento en la formación vegetativa de raíces, tallos, hojas, flores y frutos, también se busca el aumento en el rendimiento productivo y calidad del cultivo de melón.

Ha= La aplicación de bioestimulantes vía foliar promueve incrementar altos rendimientos de calidad y productivos en el cultivo de melón.

Ho= La aplicación de bioestimulantes vía foliar no promueve el incremento de los altos rendimientos de calidad y productivos en el cultivo de melón.

1. REVISION DE LITERATURA

1.1 Origen e historia del melón

El melón (*Cucumis melo L.*), es una hortaliza monoica el cual su origen se indica en Asia Meridional, la India y África. Es un cultivo de alto impacto en el país y más a gran escala comercial. En los últimos años el cultivo de melón se ha caracterizado como una de las especies más importantes entre los cultivos de hortalizas, su fruto es bastante consumido al igual que demandado por la sociedad y los países donde es comercializado el producto (Giaconi, 2017).

Su establecimiento del cultivo en América tiene una historia desde 1516 en la región de Centroamérica tanto que en América del Norte esta es dada desde 1600 (Křístková, et al, 2023).

1.2 Importancia del cultivo de melón

El melón es un cultivo de gran importancia generalmente económica, social y saludablemente tanto en México como en el mundo, esto causado por las grandes superficies sembradas, a los altos rendimientos de producción, es una fuente importante de empleo para trabajadores y para productores ya que genera oportunidades de trabajo, así como por la gran demanda de consumo nacional o internacional. Es un cultivo que requiere de exigencias de calidad esto para que le fruto pueda tener una excelente comercialización. La superficie a cultivar de melón en México engloba desde 19, 076 ha anuales, con una producción de 543, 651 Ton, según los datos generados del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2017).

El melón (*Cucumis melo L.*) es una hortaliza consumida por sus propiedades características, principalmente por su color, sabor y olor, es un cultivo de gran importancia comercial, ya que su valor de demanda bruta mundial supera los 19,700 millones de dólares (FAOSTAT, 2013).

1.2.1 Producción nacional

La producción nacional de melón en el año 2022 fue de 579,900.93 toneladas, posicionando a 4 de estados líderes con mayor producción los cuales son:

Coahuila 127,236.89 toneladas

Guerrero 104,414.50 toneladas

Sonora 93,986.49 toneladas

Michoacán 87,299.54 toneladas

(SADER, 2023)

1.2.2 Producción mundial

Tabla 1. Producción mundial de melón

		TONELADAS	HECTAREAS	KILOS/m2
China	1	14.013.294	382.562	3,66
Turquía	2	1.638.638	66.875	2,45
India	3	1.478.000	75.000	1,97
Kazajstán	4	1.395.171	56.284	2,48
Afganistán	5	979.581	69.829	1,40
Guatemala	6	722.238	32.564	2,22
Irán	7	676.318	32.410	2.09
España	8	652.600	19.260	3,39
Italia	9	607.380	23.530	2,58
Brasil	10	607.047	23.858	2,54
Estados Unidos	11	558.872	17.725	3,15
México	12	550.282	17.784	3,09
Marruecos	13	40.561	16.107	3,36
Bangladesh	14	393.375	20.622	1,91
Honduras	15	304.276	5.274	5,77
Francia	16	271.970	14.010	1,94
Iraq	17	205.176	15.769	1,30
Australia	18	203.348	6.545	3,11
Pakistán	19	190.700	14.880	1,28
Egipto	20	179.129	6.452	2,78
Otros		2.449.641	160.029	1,53
Total		28.617.598	1.077.369	2,66

(FAOSTAT, 2021)

1.3 Características botánicas del cultivo de melón

1.3.1 Raíz

La raíz se conforma de un aspecto giratorio, la cual puede alcanzar de 120cm a 150cm de profundidad. La mayor población de raíces se encuentra entre los 30cm a 50cm, estas provocan raíces conocidas como secundarias que suelen tener un cierto volumen de ellas. El conjunto de raíces ocasionalmente tiende a verse manipulado por las actividades de formación que se realizan durante el manejo del cultivo o por los riegos aplicados durante el ciclo de la planta, estimulando el desarrollo uniforme de las raíces (Crawford. H, 2017).

1.3.2 Tallos

Los tallos particularmente son ramificados, durante su fenología genera un tallo principal el cual llega a verse peludo, estos están cubiertos de características velludas, donde ahí se desarrollan formaciones vegetativas obteniendo apariencias de los órganos, estimulando nuevas guías. En el tallo principal se generan hojas, formando axilas donde brotan las ramificaciones secundarias de nuevos tallos en la planta, donde estimularán y surgirán las apariciones la las flores fecundadas encargadas para generar las frutas (Crawford. H, 2017).

1.3.3 Desarrollo

Se identifica por generar y provocar un desarrollo indefinido. Sus órganos están revestidos de características donde presentan axilas, en donde se provocan formaciones vegetativas, generando brotes en los nudos de las hojas presentes (Crawford. H, 2017).

1.3.4 Hojas

Las hojas de la planta son peludas por el reverso, con una estructura globular, redondeadas, reniformes, seccionado de 4 a 7 lóbulos cuya dimensión y pigmentación de colores influye tanto en el clima, el híbrido o también puede influir por su nutrición o manejos en el cultivo (Crawford. H, (2017).

1.3.5 Flores

Estas se presentan de forma aislada, de un tono amarillezco y se presentan de forma masculinas, también como femeninas o en ciertos casos hermafroditas.

Flores masculinas: Se generan en diversas partes del tallo, son chicas, se presentan en grupos y se debilitan muy rápido, son las principales en ser detectadas en la planta ya que tienen un color muy particular y se generan en los nudos de las hojas.

Flores femeninas: Se presentan de un gran tamaño y particularmente se ven muy poco, las cuales aparecen generalmente en los tallos del terciarios, pero no aparecen en guías iniciales (Crawford. H, 2017).

1.3.6 Fruto

El melón corresponde a un fruto de forma variable estas pueden ser esféricas o elípticas, con tipos de corteza colores variables como verde, amarillo, anaranjado o blanco, con tipos de cascara que pueden ser lisa, estriada y la parte interior o pulpa suele ser de color amarillo, anaranjado o verde (Crawford. H, 2017).

El color presente en el mesocarpio depende tanto del híbrido y llegan a tener coloraciones de tonos blancos como también anaranjados, el madura miento puede cambiar de color amarillo a naranja o salmón (Crawford. H, 2017).

1.3.7 Semillas

Dentro del fruto se encuentran las semillas, su cantidad de ellas, y el peso se presentan de cualquier forma según el híbrido del cultivo, la longitud de la semilla oscila entre 5mm a 15mm (Crawford. H, 2017).

1.4 Calidad nutricional y saludable del fruto de melón

Se muestra que el fruto se conforma de una gran cantidad de agua con un 92% y una cantidad de azúcar teniendo un 6% inferior a la de otros frutales, es un fruto muy delicioso y su contenido de carbohidratos es de fácil asimilación el cual tiene características que generan un exente gusto. En globa una cierta cantidad de vitaminas como minerales importantes para la salud (FEN, 2013).

100 gr de melón proporcionan aproximadamente la dosis estimada de vitamina C en el organismo, tiene un cierto contenido en de la vitamina A el cual trabaja dentro de nuestro cuerpo, lo cual ejerce un papel principal ante diversas las cuales pueden llegar a ser cardiovasculares, de la vista entre otras etas ayudan al sistema a sobrellevarlas debido a su alto aporte saludable del fruto (FEN, 2013).

En los minerales, cuenta con el potasio, la cual interviene en el movimiento de los nervios del cuerpo, en conjunto con el sodio nivela el contenido de líquidos dentro del cuerpo y también regula el ritmo cardiovascular. El melón aporta fósforo, hierro y magnesio esto en diferentes dosis (FEN, 2013).

El elevado contenido de los líquidos de esta fruta activa a los riñones para que trabajen y fluyan con más desempeño, eliminando las toxinas, y estimulando las características renales del mismo cuerpo (FEN, 2013).

Tabla 2. Composición nutricional de 100 gr de melón.

Melón	Cantidad por 100gr del fruto
Agua	90,15 g
Energía	34 kcal
Proteína	0,84 g
Total, lípido (grasa)	0,19 g
Colesterol	0
Carbohidratos	8,16 g
Azúcares totales	7,86 g
Fibra, dietita total	0,9 g
Calcio	9 mg
Magnesio	12 mg
Hierro, Fe	0,21 mg
Potasio	267 mg
Sodio	16 mg
Fósforo	15 mg
Zinc	0,18 mg

Cobre	0.041 mg
Manganeso	0.041 mg
Selenio, Se	0,4 µg
Vitamina C, total ácido ascórbico	36,7 mg
Vitamina A	3382 IU
Vitamina B-6	0,072 mg
Vitamina K	2,5 µg
Niacina	0,734 mg
Riboflavina	0.019 mg

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2019).

1.5 Clasificación taxonómica del melón

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Subfamilia: Cucurbitoideae

Tribu: Melothrieae

Subtribu: Cucumerinae

Género: Cucumis

Especie: Melo

(Instituto de investigación Agropecuaria, 2017).

1.6 Requerimientos edafoclimáticos del melón

1.6.1 Suelo

Esta hortaliza en lo particular no es tan selectiva en tipos de superficies, aun que presenta altas características particulares en superficies ricas de componentes orgánicos, con una buena porosidad, esto para evitar encharcamientos los cuales compactan el suelo causando una baja respiración radicular y la provocación de enfermedades en la hortaliza (infoAgro, 2019).

El cultivo genera buena producción en tierras neutras o también alcalinas, genera mejores resultados en superficies con texturas arcillosas, con excelente desagüe, sin altas aplicaciones de agua, teniendo una alta composición de materiales orgánicos presentes (Astorga, 2011).

1.6.2 pH

El pH requerido de la planta debe oscilar entre 6 y 7 debido a que el cultivo de melón suele ser susceptible a los suelos de pH ácido, aunque ha mostrado un poco de tolerancias a los suelos salinos (Guzmán, 2012).

1.6.3 Temperaturas

Esta interviene en cada una de las actividades del cultivo, como son todos sus procesos metabólicos y reproductivos. La temperatura requerida durante el desarrollo oscila entre 28°C hasta 30°C durante la luminosidad y de 18°C hasta 22°C por la oscuridad. Su óptimo se encuentra en 13°C hasta 15°C de temperatura ambiente y se congela a 1°C. La temperatura entre 21°C hasta 24°C es ideal para estimular el brote de flores para el proceso de polinizaciones (Barrientos, 2013).

Durante las temperaturas menores, la antera se ve afectada causándole retrasos. Algunas temperaturas incrementan arriba de los 30°C, el proceso de floración se estimula temprano y las flores tienden a ocultarse por la tarde (García, 2017).

La temperatura es fundamental para el desarrollo de brotes florales, así como en el tiempo de su estimulación. Existe un fenómeno que al tener temperaturas mínimas el equilibrio de flores F y M se puede ver afectado (Maroto, 2015).

1.6.4 Humedad ambiental

El exceso de la humedad causa un potencial de debilitamiento hídrico en la estructura de la hortaliza. La causa más interesante interviene por el desarrollo de enfermedades. Teniendo el 43% de humedad se puede favorecer a la estimulación de la polinización de la hortaliza (Giacconi, 2017).

La humedad en el inicio del ciclo del cultivo debe ser del 63% al 76%, en la floración del 62% al 75% y durante la fructificación del 52% al 68%. El cultivo requiere de excesos de agua principalmente en su ciclo fenológico (infoAgro, 2019)

1.6.5 Clima

La hortaliza de melón necesita de temperaturas no tan altas de humedad, ya que en lugares con muy poca luminosidad su ciclo vegetativo negativamente se presenta dañado, presentándose y ocasionando daños en los frutos (infoAgro, 2019).

1.6.6 Luminosidad

El tiempo de la luz y en conjunto con el clima, interactúa tanto en el ciclo de la hortaliza y la estimulación de flores masculinas y el tiempo de asimilación de los nutrientes. La formación de la flor está influenciada por los climas y la luz del día disponible, de forma que los climas altos dan resultados a la estimulación de flores fecundadas esto es en días largos y en los días cortos teniendo climas mínimos provocan la obtención de flores compuestas de ovarios (infoAgro, 2019).

1.6.7 Aire

Las ráfagas de aire afectan generalmente la estructura del cultivo, minimizando los rendimientos, los vientos con altas temperaturas causan la inmersión de órganos florales, perjudicando a los insectos polinizadores, los vientos fuertes pueden perjudicar a las guías de la planta provocándole manipulaciones (Salas, 2010).

1.6.8 Conductividad eléctrica CE

Una C.E. de 2.2 dS/m, tanto en suelo como en agua de riego, es un valor considerado como tolerable para el cultivo de melón, sin embargo un incremento por unidad en la conductividad puede reducir hasta un 7.5% la producción del cultivo. (infoAgro, 2019).

1.6.9 Riego

Es una hortaliza que muestra fuerza a la cantidad de sales en el agua, por lo tanto, no necesita atenciones en cuanto a la calidad de riego aplicado.

Su dosis de distribuye:

1. Germinación: debe tener una aplicación de riego moderada, con el contenido de humedad presente en la superficie.
2. La formación de los primeros frutos: se deben de incrementar las cantidades de riegos esto para que el fruto obtenga una mejor calidad.
3. Maduración y cosecha: se minimiza la aplicación de riegos.

En una superficie de 10,000 m², un melón llega a tener un gasto de agua de 2.000 metros a 2.500 metros cúbicos. Melón en fase de crecimiento de 5 a 6 riegos a la semana. Cuando todos los frutos se encuentran en el proceso de cosecha, se aplican de 4 litros de agua en la planta de 2 a 4 días a la semana (Antonio, 2019).

1.6.10 Nutrición

La dosificación de nutrientes es un requerimiento necesario y requerida en la hortaliza del melón durante su ciclo de crecimiento.

Estimados de consumo de unidades de fertilizantes en melón son:

Rendimiento de 40,000 kg/ha a 50,000 kg/ha, de melón.

Unidades de nitrógeno: 150 – 175 kg

Unidades de fósforo: 75 – 125 kg

Unidades de potasio: 255 – 300 kg

Unidades de calcio: 60 kg

Unidades de magnesio: 50 kg

(Proain Tecnología Agrícola, 2020)

1.7 Plagas y enfermedades en el cultivo de melón

Tabla 3. Plagas del cultivo de melón.

Principales plagas del cultivo de melón		
Nombre Común	Nombre Científico	Daños
Mosca Blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	Las plantas infectadas presentan menos vigor y las hojas se cubren con mielecilla. La mosca blanca se alimenta del tejido de las hojas, extrayendo la savia de la planta lo cual debilita su crecimiento fenológico.
Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Las señales del daño incluyen manchas plateadas en las hojas que brillan en el sol y se agrandan cuando crecen las hojas.
Barrenador del fruto	<i>Diaphania nitidalis</i>	Son larvas de polillas nocturnas y se alimenta del fruto de la planta.
Gusanos cortadores	<i>Agrotis spp</i>	Cortan a nivel del cuello y las hojas más cercanas al suelo, regularmente ocasionan daño total en tres o cuatro plantas en la misma hilera causando el debilitamiento de la misma.

(SYNGENTA, 2023)

Tabla 4. Enfermedades de cultivo de melón.

Principales enfermedades del cultivo de melón		
Nombre Común	Nombre Científico	Daños
Antracnosis	<i>Colletotrichum lagenarium</i>	Comienza con lesiones acuosas que se convierten en manchas amarillentas circulares. En fruto se vuelve color café y se agrandan considerablemente.
Mancha de la Hoja	<i>Alternaria cucumerina</i>	Lo primero que se observa es el ataque directamente al follaje, como manchas de color oscuro que generalmente se

		desarrolla en anillos concéntricos, necróticos, dando la apariencia de una quemadura de cigarro.
Marchitez por Fusarium	<i>Fusarium oxysporum</i> sp	La planta puede verse afectada en cualquier etapa productiva. En las plantas maduras, donde se ve más frecuente, se observa un amarilleamiento en las hojas viejas y la marchitez de una o varias guías. En ocasiones puede ocurrir el colapso súbito sin ninguna señal de amarilleamiento del follaje
Mildiu Velloso	<i>Pseudonospora cubensis</i>	Los primeros síntomas aparecen sobre el haz de las hojas y se manifiestan como manchas de color amarillento y de forma irregular.

(SYNGENTA, 2023)

1.8 importancia de los bioestimulantes

Los Bioestimulantes de uso agrícola son compuestos, que al ser introducido sobre los cultivos interviene en el ciclo incrementándola productividad del cultivo, mejorando la disponibilidad y fijación de nutrientes, estimulando su absorción e incrementando la tolerancia a estreses abióticos (Du Jardín, P. et al. 2015).

Los bioestimulantes estimulan la fenología de los cultivos, también mejoran su fisiología la cual interviene a que puedan generar más energía influyendo en factores abióticos y bióticos. Estos son presentados a base de hormonas estimuladoras, como extractos de algas, compuestos de aminoácidos, enzimas, dosis de ácidos húmicos, entre otros (Intagri, S.C, 2017).

1.8.1 Extracto de las algas marinas

Los biofertilizantes compuestos de algas marinas, son compuestos naturalmente los cuales incrementan la emergencia de semillas, incrementan la rentabilidad en los cultivos. Los extractos son manejados como complementos de nutrición en la agronomía, pueden inferir en la planta ya sea de forma líquida o de forma granular, el cual se puede dosificar por vía foliar, por riego o integrándolo en el suelo (Hernández et al, 2014).

Las dosificaciones de extractos en las plantas, incrementan un alto rendimiento, a factores bióticos y abióticos, una mayor duración en su comercialización. Los compuestos de algas alcanzan un alto contenido de macros y micros (Norrie, J. Neyli, W, 2015).

Ascophyllum nodosum son bioestimulantes en donde estimulan a la planta a generar sus mismos requerimientos, ayuda en la fijación de nutrientes disponibles en el suelo. Los ingredientes activos que contienen ayudan al cultivo (Norrie, J. Neyli, W, 2015).

1.8.2 Extracto de *yucca schindigera*

El extracto de *Yucca schidigera* tiene amplios beneficios potenciales para las plantas, una de las principales formas es que ayuda a las plantas incrementando la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Esto es beneficioso para las plantas que se desarrollan en suelos bajos de nutrientes o que han sido muy explotados, ya que ayuda y promueve un crecimiento y desarrollo saludable para la planta (Briseno.E, 2022).

Se piensa que el extracto de *Yucca schidigera* cuenta con propiedades que pueden estimular y mejorar la composición de la tierra. Esto es muy útil para las plantas que se desarrollan en condiciones secas o áridas, ya que reduce la evapotranspiración, también interviene a una mayor resistencia a enfermedades y plagas, una mejora la producción de flores y genera mayores rendimientos (Briseno.E. 2022).

1.8.3 Giberelinas

Las giberelinas son fitohormonas que incluyen funciones esenciales en el proceso de crecimiento del cultivo, estimulando la germinación de la semilla, floración, senescencia del fruto, altos rendimientos, crecimiento de los frutos, la regulación de procesos metabólicos, y tolerantes a temperaturas o a condiciones de abióticas (Kazemi, 2014).

Las giberelinas precisan el desarrollo de la división celular, intervienen en el ciclo de las cucurbitáceas y benefician la estimulación de órganos en la planta (Díaz, M. D, 2017).

1.8.4 Aminoácidos

Son moléculas compuestas de muchas proteínas extraída de plantas. Estos son asimilados por la planta, mejorando la absorción de N, en cuanto a sus usos ha incrementado a su nutrición y su crecimiento fenológico de los cultivos (INTAGRI, 2022). Son utilizados principalmente en etapas críticas durante el desarrollo del cultivo, así como en condiciones de estrés abiótico, el beneficio de la aplicación de aminoácidos en la planta genera un bajo gasto en el metabolismo del cultivo, esta reserva se puede observar en la estructura de la cucurbitácea y en la veneración durante situaciones de un estrés, minimizando los daños en el rendimiento y calidad del cultivo provocado por las condiciones de estrés (Campozano, 2018).

El uso de los aminoácidos dentro de la agricultura está muy relacionado con los mecanismos de formación vegetal. Existen hormonas que están aliadas con estos compuestos, lo que nos muestra el papel importante que pueden generar los aminoácidos libres mediante fertilizantes (Méndez, 2015).

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Localización geográfica del experimento

El presente estudio de investigación se realizó bajo condiciones de campo abierto en los campos de Horticultura, localizado dentro de la universidad autónoma agraria antonio narro Unidad-Laguna, ubicada a un costado del periférico raúl lópez sánchez y carretera santa fe, en la ciudad de Torreón Coahuila, México.

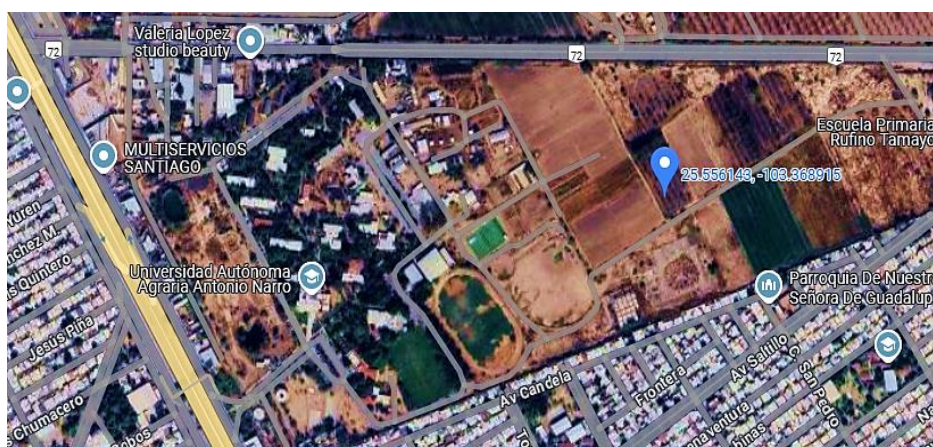


Fig. 1 Localización del experimento

2.2 Clima

Esta zona se identifica al tener un clima con altas temperaturas, pues este llega a superar los 45°C, el frío se encuentra entre los 7°C y 0°C, también suele bajar hasta los -6°C.

2.3 Material vegetal utilizado

Como material vegetal se utilizó la semilla de Melón (*Cucumis melo* L) el cual es un Híbrido llamado EXPEDITION F1, de la casa comercial Harris Moran.



Fig. 2 Material vegetal utilizado

2.4 Método de siembra y germinación

La siembra del meló Híbrido utilizado se realizó con la ayuda de (charolas germinadoras de 50 cavidades, con los sustratos Peat Most y Perlita) con un porcentaje de 70% de Peat Most y 30% de Perlita.

La germinación de la semillas se realizó bajo condiciones en invernadero con temperaturas optimas de 22° a 32°, aplicando le riegos para su fase de emergencia y así obtener una plántula resistente, dichos riegos se realizaron dependiendo sus necesidades hídricas que ocupara la plántula durante su crecimiento.



Fig. 3 Método de siembra



Fig. 4 Germinación de la planta

2.5 Material bioestimulante utilizado

Como material bioestimulante se utilizaron los siguientes productos.

- Algamar se compone de extractos algas marinas de la casa comercial QUIMICA SAGAL S.A
- Organol hecho a base de extracto de *Yucca schindigera* de la casa comercial Bio Campo M.R
- Activol 40% a base de Ácido Giberélico de la casa comercial VALENT BIOSCIENCES.
- Amino supra compuesto de aminoácidos de la comercializadora GATMEKS de S.A de S.V

2.6 Establecimiento del experimento

2.6.1 Preparación del campo

Los trabajos de campo se llevaron a cabo de forma mecánica con un tractor, realizando las siguientes labores como:

2.6.2 Barbecho

Esta labor se realizó para lograr la formación de plantas vigorosas, con una determinada profundidad de 25 cm a 30 cm, esto se realizó con el objetivo de que se mezclen todos los residuos que contenga el suelo.

2.6.3 Rastreo

Esta labor es la que nos brinda una mejor estructura del suelo, es muy importante para el cultivo, cuyo propósito principal es mantener el campo libre de residuos logrando una estructura porosa en el suelo.

2.6.4 Elaboración de camas

La formación de camas se realizó con la ayuda del tractor y un implemento o molde de camas, estas se realizaron a una altura de 30 cm, con 1 m de ancho y 20 m de largo.

2.6.5 Nivelación de camas

Dicha labor se llevó a cabo para brindarle al terreno una forma plana y con una pendiente, esto nos permitirá una mejor distribución de agua a la hora de aplicar los riegos y así mismo evitaríamos encharcamientos o retención de humedad.

2.6.6 Instalación del riego

Ocupamos una cintilla, con pastillas a una distancia de 15 centímetros, y una emisión de 2 a 3 litros por hora dicho sistema se colocó de manera que la cintilla y los goteros quedaran viendo hacia arriba esto para tener un mejor riego y evitar taponamientos de las pastillas o goteros.

2.6.7 Acolchado de camas

Esta actividad se realizó de forma manual colocando el plástico sobre la superficie de la cama, dicha actividad se hizo manualmente cubriendo las partes laterales del acolchado con ayuda de una pala y poniendo tierra en las orillas del plástico.

Se dejó el sistema de riego abierto por un día completo, esto para que las camas concentren bastante humedad para que la hora del trasplante de la plántula tenga una mayor resistencia y adaptabilidad al suelo.

2.6.8 Trasplante del material vegetal

Este tipo de siembra se hizo de manera indirecta por medio de trasplante la cual se llevó a cabo cuando la planta obtuvo de 3 a 4 hojas verdaderas, obteniendo una altura de 15 cm para que la planta presente una mayor adaptabilidad al campo abierto, cada planta se fue colocando y sembrando a una distancia de 40 cm.



Fig. 5 Trasplante del material vegetal

2.7 Diseño experimental

El modelo experimental el cual se destinó para este estudio es (bloques completamente al azar) estableciendo 5 tratamientos, 4 repeticiones, y 4 bloques lo cual en cada uno de los bloques se establecieron 20 plantas, obteniendo un total de 80 plantas sembradas en el diseño experimental establecido.

2.8 Descripción de los tratamientos establecidos

2.8.1 Algamar

Las dosificaciones de (algamar) foliar mente estimulan, a las plantas a generar una mejor adaptabilidad .

Tabla 5. Composición porcentual del producto Algamar.

Composición porcentual	
Materia orgánica algacea (<i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Sargassum</i> , <i>Laminaria</i> , <i>Macrocystis pyrifera</i> , <i>Egregia menziesii</i>)	82.54%
Ácido Alginico	5.00%
Nitrógeno	3.00%
Potasio	5.30%
Fosforo	0.10%
Calcio	0.40%
Azufre	3.50%
Magnesio	0.15%
Cobre	2.0 ppm
Fierro	25.0 ppm
Boro	30.0 ppm
Betainas	3.0 ppm
Promotores de Crecimiento	40. ppm

2.8.2 Organol

Es un producto que estimula de forma directa la producción de fitohormonas, las cuales apoyan a la planta a expresar su potencial genético, favoreciendo a un mejor desarrollo de todos sus órganos de la planta aún en condiciones críticas, dichas condiciones pueden ser generadas por exceso o falta de humedad, plagas, condiciones climáticas, compactación de suelos.

Tabla 6. Composición porcentual del producto Organol

Composición porcentual	
Materia orgánica proveniente de <i>Yucca shindigera</i>	100%

2.8.3 Activol 40%

Regula el desarrollo que influye dentro de procesos fisiológicos y morfológicos del cultivo, las giberelinas son encargadas de inducir el desarrollo fenológico, desarrollando plantas más resistentes, es una hormona que estimula y mejora la calidad de cultivos aumentando los rendimientos.

Tabla 7. Composición porcentual del producto Activol 40%

Composición porcentual	
Ácido Giberélico (Ga3)	40%
Ingredientes Inertes	60%

2.8.4 Amino suppra

Es un bioestimulante orgánico que generalmente ayudan a nivelar el factores bióticos y abiótico en el cultivos, los aminoácidos ayudan al cultivo a generar energías si debilitado durante su ciclo de crecimiento.

Tabla 8. Composición porcentual del producto Amino suppra

Composición porcentual	
Aminoácidos libres	7.80 – 9.00 %p/p
Proteína hidrolizada	17.50 – 20.00 %p/p
Nitrógeno (N)	4.00 – 5.00 %p/p
Fosforo (p)	5.00 – 6.00 %p/p
Potasio (k)	8.00 – 9.50 %p/p
Magnesio (Mg)	0.200 – 0.500 %p/p
Manganeso (Mn)	0.010 - 0.050 %p/p
Molibdeno (Mo)	0.060 – 0.100 %p/p
Boro (B)	0.050 – 0.090 %p/p
Zinc (Zn)	0.006 – 0.010 %p/p

2.9 Dosis de aplicación para los tratamientos

Tabla 9. Dosis de aplicación de cada producto.

Tratamientos	Dosis recomendada
T1 Testigo	Sin bioestimulante
T2 Algas Marinas	2.5 gramos/litro
T3 Extracto de <i>Yucca schidigera</i>	0.5 gramos/litro
T4 Giberelinas	0.012 gramos/litro
T5 Aminoácidos	2.5 gramos/litro

Cada una de las aplicaciones de los bioestimulantes se realizó cada 15 días durante todo su desarrollo de crecimiento de las plantas, dichas aplicaciones se llevaron a cabo de manera foliar con las cantidades recomendadas, las aplicaciones se hicieron con la ayuda de una bomba aspersora cubriendo toda la planta con la solución.



Fig. 6 Dosis de aplicación



Fig. 7 Aplicación de tratamientos

2.10 Control fitosanitario

Para tener un mayor control fitosanitario dentro del experimento durante su crecimiento fenológico se realizaron fumigaciones de productos de uso agrícola, aplicando las dosis recomendadas. Las plagas presentes en el cultivo fueron Mosquita Blanca (*Bemisia tabasi*) y Pulgón (*Aphis gossypii*), la única enfermedad presente en el cultivo fue Tizón Gomoso del Tallo (*Didymella bryoniae*).

Este control de aplicaciones se realizaba únicamente cuando se observara la presencia de plagas y enfermedades.

Deltapyr 40 CE

Es un insecticida organofosforado, formulado como concentrado, utilizado para el control de insectos.

Tabla 10. Composición porcentual del insecticida Deltapyr 40 CE.

Composición porcentual	
Ingrediente activo	38.70 %
DIMETOATO: 0,0-Dimetil-S-(N-metilcarbamoilometilo) fosforoditioato.	
Disolventes, emulsificantes y compuestos relacionados	61.30 %

Confidor® 350 SC

Es un insecticida que se usa para controlar plagas de insectos chupadores. Actúa alterando las funciones de los insectos.

Tabla 11. Composición porcentual del producto Confidor 350 SC

Composición porcentual	
Ingrediente activo	30.2 %
Imidacloprid:(E)-1-(6-Cloro-3-Piridilmetil)-N-nitroimidazolidin-2-ilidenamina.	
Diluyente, dispersante y espesante.	69.8 %

Curamycin agrícola 5% pH

Es un producto selectivamente tóxico para bacterias, el cual tiene propiedades que permiten que sea absorbido y distribuido por todas las partes de la planta protegiéndola del ataque del Tizón gomoso.

Tabla 12. Composición porcentual del fungicida Curamycin Agrícola 5% pH

Composición porcentual	
Ingrediente activo	6.66
Oxitetraciclina: Clorhidrato de oxitetraciclina con un contenido de oxitetraciclina base no menor de 92.66%	
Diluyente, humectante y compuestos relacionados	93.34

Tabla 13. Control de plagas y enfermedades

Plagas y enfermedades	Producto	Ingrediente activo	Dosis aplicada
Mosquita Blanca	Deltapyr 40 C.E	Dimetoato	2.5 ml por cada litro
Pulgón	Confidor® 350 SC	Imidacloprid	2 ml por cada litro
Tizón gomoso del tallo	Curamycin Agrícola 5% pH	Oxitetraciclina	2.5 gr por cada litro

2.11 Labores culturales

2.11.1 Deshierbes

Esta labor consiste en la eliminación de malezas durante todo el crecimiento del cultivo lo cual nos ayuda a evitar la presencia de plagas y también a que la planta desarrolle un buen crecimiento.

2.11.2 Formación de la planta

El trabajo se hizo para que el cultivo tenga crecimientos uniformes logrando que sus guías no se enreden con las demás plantas y así mismo tener una buena manipulación a la hora de evaluar las plantas.

**Fig. 8** Deshierbes de la planta**Fig. 9** Formación de la planta

2.12 Variables agronómicas evaluadas

2.12.1 Longitud de guía

Esta variable se realizó cada 15 días en la cual se determinó el crecimiento de la planta, las medidas se tomaban con la ayuda de un flexómetro en centímetros, estas se llevaron a cabo midiendo desde la parte del tallo hasta la punta apical de la planta dicha evaluación se realizó con el objetivo de observar el desarrollo y crecimiento de la planta.



Fig. 10 Primera medición de guía



Fig. 11 Última medición me guía

2.12.2 Diámetro polar

Dicha variable se evaluó con una cinta, la cual se colocó el fruto de manera vertical, tomando la medida de un polo hacia el otro en cm, esta variable nos determinara el crecimiento del fruto y así mismo ver que tratamiento estimula una mayor elongación.

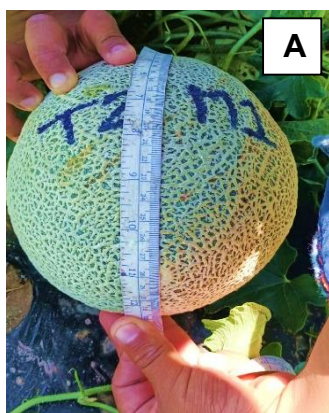


Fig. 12 Mediciones del diámetro polar (A, B)

2.12.3 Rendimiento por planta

La determinación de esta variable se realizó el pesaje de todos los frutos producidos por cada repetición, bloque y tratamiento, el peso se tomó con ayuda de una báscula y al final se hizo una sumatoria general de cada tratamiento correspondiente para así determinar el rendimiento y la productividad obtenida por cada tratamiento evaluado, esta variable es de suma importancia ya que de aquí depende que tratamiento es mas eficaz y el que genero más rendimiento.

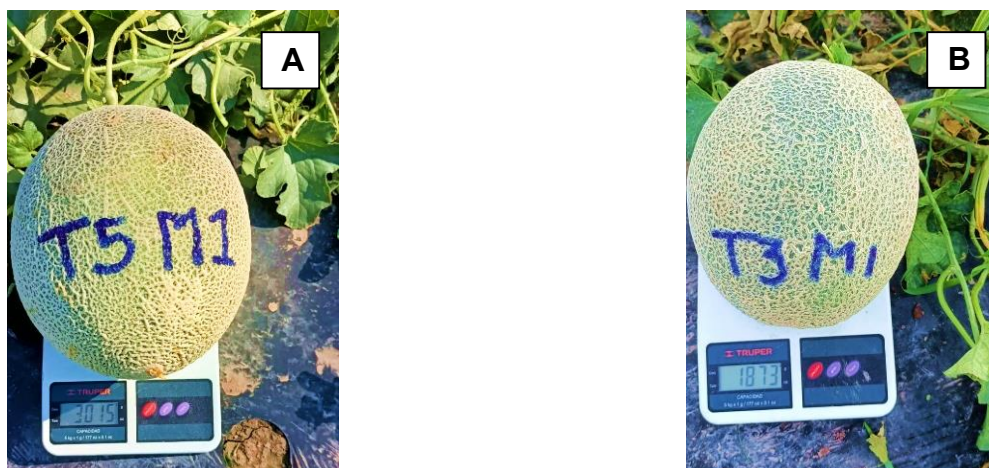


Fig. 13 Peso de cada fruto (A, B)

2.12.4 Numero de frutos por planta

En esta variable se contaron los frutos presentes en las plantas para así mismo determinar que tratamiento fue el que demostró mayor cuajado de frutos.

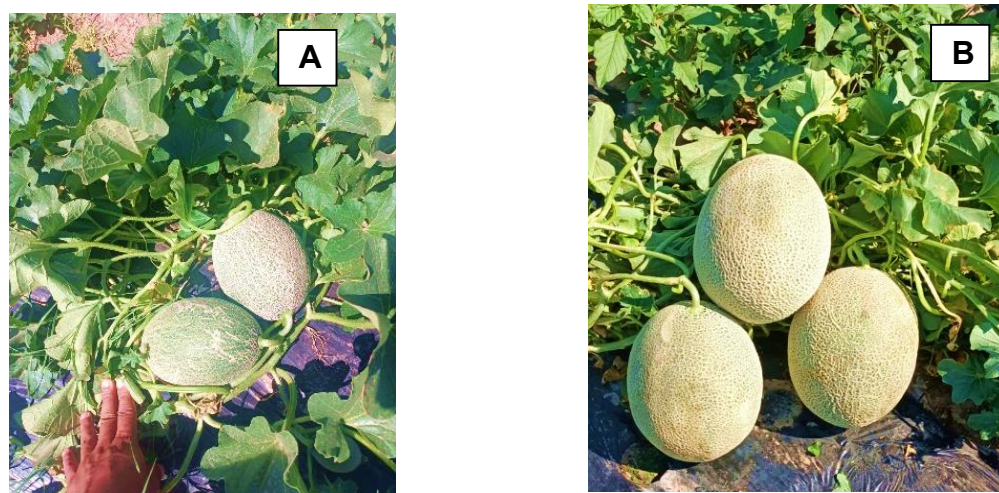


Fig. 14 Conteo de frutos (A, B)

2.12.5 Firmeza del fruto

Esta variable se evaluará con la ayuda de un penetrómetro el cual se incrustará en la corteza del fruto para así mismo obtener su firmeza del melón, esta variable es importante ya que la firmeza obtenida estará relacionada con la vida de anaquel del fruto.

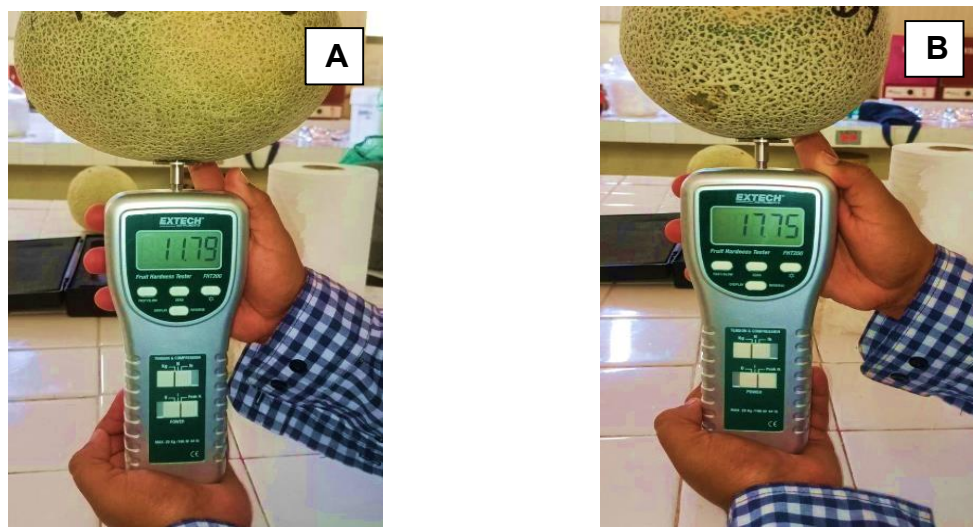


Fig. 15 Determinación de firmeza de los frutos (A, B)

2.12.6 Diámetro del endocarpio

Dicha variable se evaluó con ayuda de un vernier en (mm), las medidas se tomaron de la parte interior del fruto midiendo el grosor de la pulpa, esta variable nos sirve para determinar que tratamiento genero más carnosidad dentro del fruto.

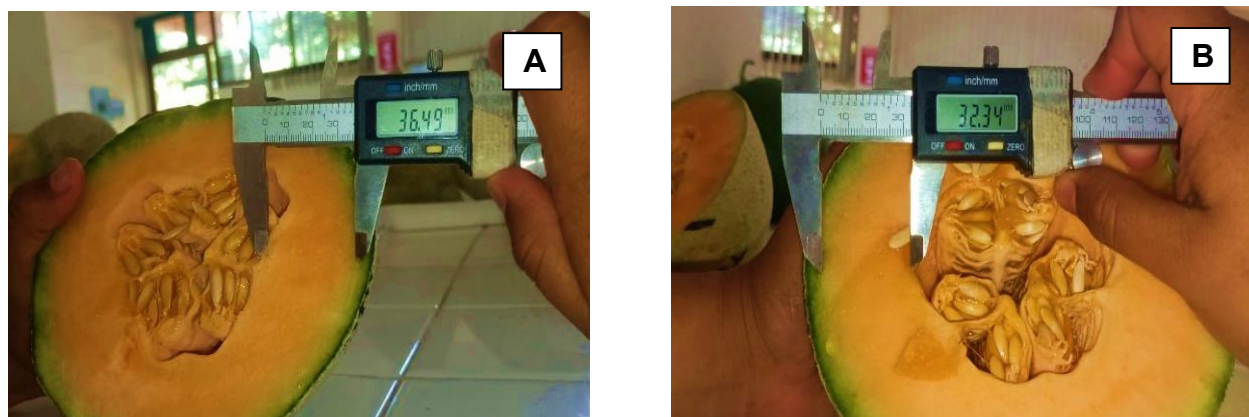


Fig. 16 Mediciones del endocarpio (A, B)

2.12.7 Peso fresco de la planta

Dicha variable se analizó determinando el peso vegetativo de la planta, utilizando una báscula para así obtener pesos exactos.



Fig. 17 Peso fresco de las plantas (A, B)

2.12.8 Peso seco de la planta

La variable se generó provocando la deshidratación del material vegetativo la cual se llevó a cabo secándola en una estufa a una temperatura de 70° C durante 22 hrs y con la asistencia de una báscula se obtuvieron sus pesos y así mismo determinar que tratamiento genero mayor contenido de biomasa.

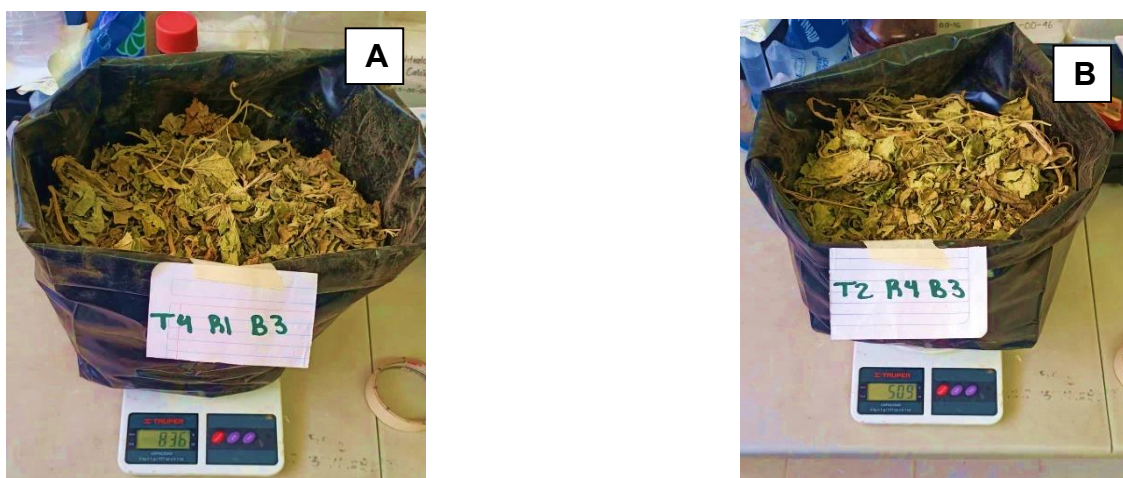


Fig. 18 Peso seco de las plantas (A, B)

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados determinados en las variables evaluadas del experimento fueron sometidas a un análisis ANOVA, esto para verificar la existencia de diferencias en cada uno de los tratamientos aplicados, la comparación de las medias se realizó con la prueba correspondiente a Tukey, y así mismo verificar que tratamiento aplicado fue el mejor.

Tabla 14. Análisis de varianza de las variables agronómicas evaluadas en el cultivo de melón con la aplicación de bioestimulantes.

Variables	Valor f	Valor p (Tukey<0.05)	C.V.(%)
Longitud de guía	1.15	0.3408	10.42
Diámetro polar del fruto (mm)	0.92	0.4542	8.00
Rendimiento (g) por planta	111.62	0.0001	6.61
Numero de frutos por planta	88.13	0.0001	8.87
Firmeza (kg)	1.27	0.2992	14.14
Dm de endocarpio (mm)	22.45	0.0001	2.83
Peso fresco de la planta	16.59	0.0001	5.66
Peso seco de la planta	28.82	0.0001	4.24

3.1 Longitud de guía

Durante el análisis de esta variable se lograron observar efectos numéricamente, los cuales se obtuvieron mediante la comparación de medias de los tratamientos evaluados. El tratamiento 5 correspondiente al amino supra supero al tratamiento testigo sin aplicación generando un 7.72%, en el tratamiento 4 correspondiente al (activol 40%) genero un 6.43% de diferencia en el tratamiento testigo sin aplicación.

Caballero (2023) nos da a conocer que implemento su experimento en el cultivo de sandia nos da a conocer que todos sus tratamientos establecidos por productos compuestos por aminoácidos, Purenerg, Proamin, Fitoamin, Aminax y Albamin, no generaron diferencias significativas entre ellos, nos informa que puede ser por factores externos como el desarrollo de la planta o factores abióticos que hayan influido en la falta de respuesta. Esto concuerda con Mejía (2023) mediante sus resultados obtenidos nos da a conocer que los bioestimulantes compuestos por aminoácidos utilizados en su investigación (Activer, Aminocrop) no generaron ninguna diferencia entre los tratamientos, aunque estimularon a las buenas características de las plantas y los frutos en el cultivo de sandía, se vio que los tratamientos fueron superior al testigo, pero no tuvieron diferencias.

Steven (2022) y su experimento nos muestra resultados obtenidos enfocado bioestimulantes en el fruto de melón, mediante la evaluación en la variable de longitud de guía a los 60 días, el cual realizo aplicaciones de Giberelinas mostrando diferencias significativas en comparación a sus demás tratamientos. Fernández (2020) trabajo con el cultivo de calabaza aplicando hormonas vegetales en cada tratamiento (Auxinas, Giberelinas, Citoquininas) de acuerdo a la variable de largo de planta no presento diferencias significativas en su análisis. Moran (2014) nos presenta que los botánicos comprobaron que al tratar vegetales mediante giberelinas tiene el mismo efecto que sus procesos fisiológicos, es decir, la etapa de crecimiento se ve más corta.

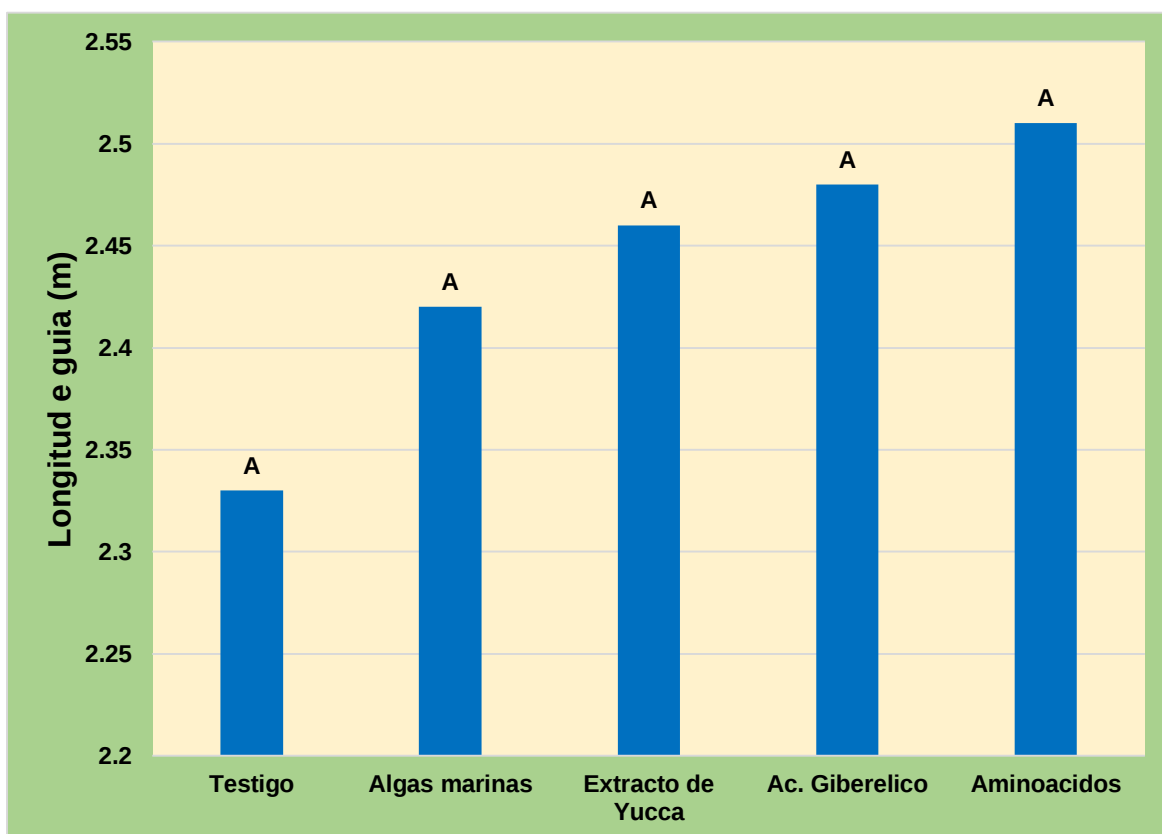


Fig. 19 Longitud de guía (LG) en melón Híbrido (Expedition F1), mediante la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%) T5 (Amino suppra).

3.2 Diámetro polar del fruto (mm)

Durante el análisis de esta variable se lograron observar efectos numéricamente, los cuales se obtuvieron mediante la comparación de medias de los tratamientos evaluados. El tratamiento 5 correspondiente al (amino suppra) supero al tratamiento testigo sin aplicación generando un 3.43%, en el tratamiento 3 correspondiente al (extracto de yucca) genero un 2.17 % de diferencia en el tratamiento testigo sin aplicacion.

Caballero (2023) determinó en su experimento enfocado en el cultivo de sandia mediante la aplicación de aminoácidos en diferentes tratamientos con diferentes productos (Purenerg, Proamin, Fitoamin, Aminax y Albamin) no mostraron diferencias significativas entre las medias evaluadas. Por lo cual nos dice que el producto Proamin fue superior al resto de los tratamientos mostrando una pequeña diferencia. Mamani (2024) realizo su experimento en el cultivo de sandia en conclusión a sus resultados ne frutos no observaron variaciones estadísticas entre los tratamientos aplicados a base de aminoácidos (A-Micsur, Ami-crop, Orgabiol, Puncher).

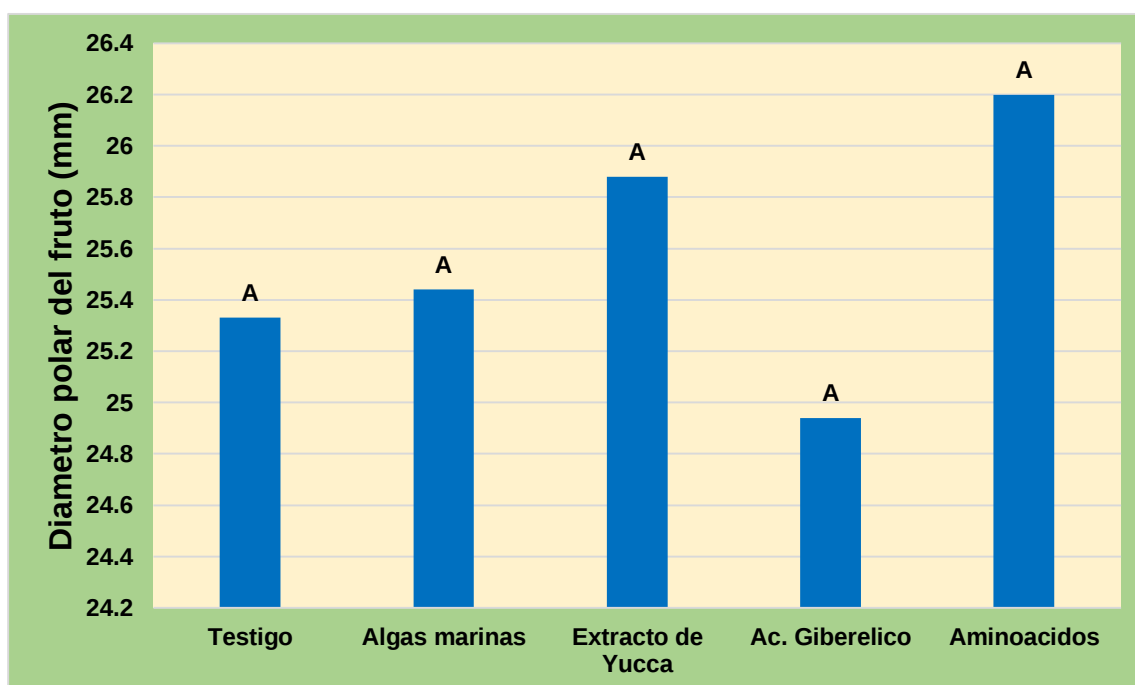


Fig. 20 Diámetro polar del fruto (DPF) en melón Hibrido (Expedition F1), mediante la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%) T5 (Amino suppra).

3.3 Rendimiento (g) por la planta

Durante el análisis de esta variable se lograron observar efectos numéricamente, los cuales se obtuvieron mediante la comparación de medias de los tratamientos evaluados. El tratamiento 5 correspondiente al (amino suppra) supero al tratamiento testigo sin aplicación generando un 60.79%, en el tratamiento 3 correspondiente al (extracto de yucca) genero un 51.64% de diferencia en el tratamiento testigo sin aplicacion.

Mamani (2024) informa que en su experimento mediante aminoácidos en la productividad de sandia, nos muestra que el mejor rendimiento obtenido fue mediante la aplicación del producto Ami-crop compuesto por aminoácidos logrando obtener 23.17 toneladas por hectárea, el cual fue superior a sus demás tratamientos, obteniendo diferencias significativas, esto debido a que es un estimulante de los procesos metabólicos y enzimáticos de la planta. Caballero (2023) que realizo su experimento en el cultivo de sandia mostro resultados en sus tratamientos aplicados por productos compuestos por aminoácidos, Purenerg, Proamin, Fitoamin, Aminax y Albamin, los cuales no generaron diferencias significativas entre todos ellos lo cual nos dice que pudo se debido a condiciones abióticas presentes en el ciclo del cultivo. Almonacid (2023) quien también aplico aminoácidos nos dice que si genera rendimientos en el cultivo de sandia lo cual el aplico el producto Blindamin con la dosis recomendada y mostro diferencias en comparación de sus demás tratamientos.

Benito, Patricia et al, (2023) nos muestra en su artículo que la aplicación de yucca no generaron resultados en la fenologia de Arabidopsis también nos dice que las altas concentraciones presentan un efecto inhibidor, mediante bajas concentraciones promueven el desarrollo a corto plazo de brócoli lechuga y tomate.

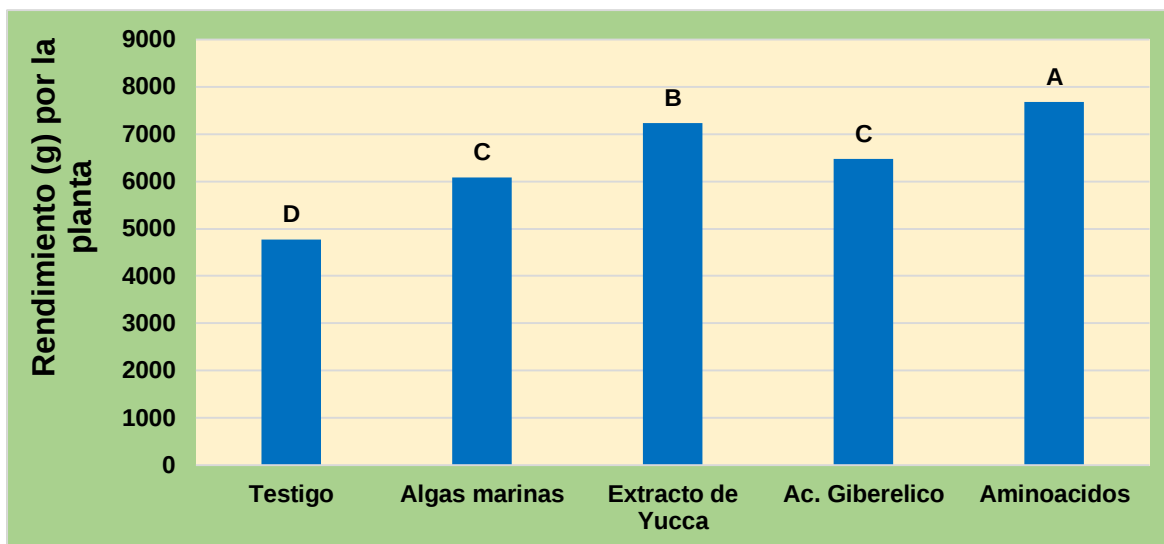


Fig. 21 Rendimiento por la planta (RP) en melón Híbrido (Expedition F1), mediante la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%) T5 (Amino suppra).

3.4 Numero de frutos por planta

Durante el análisis de esta variable se lograron observar efectos numéricamente, los cuales se obtuvieron mediante la comparación de medias de los tratamientos evaluados. El tratamiento 5 correspondiente al (amino suppra) supero al tratamiento testigo sin aplicación generando un 59.52%, en el tratamiento 4 correspondiente al (activol 40%) genero un 43.53% de diferencia en el tratamiento testigo sin aplicación.

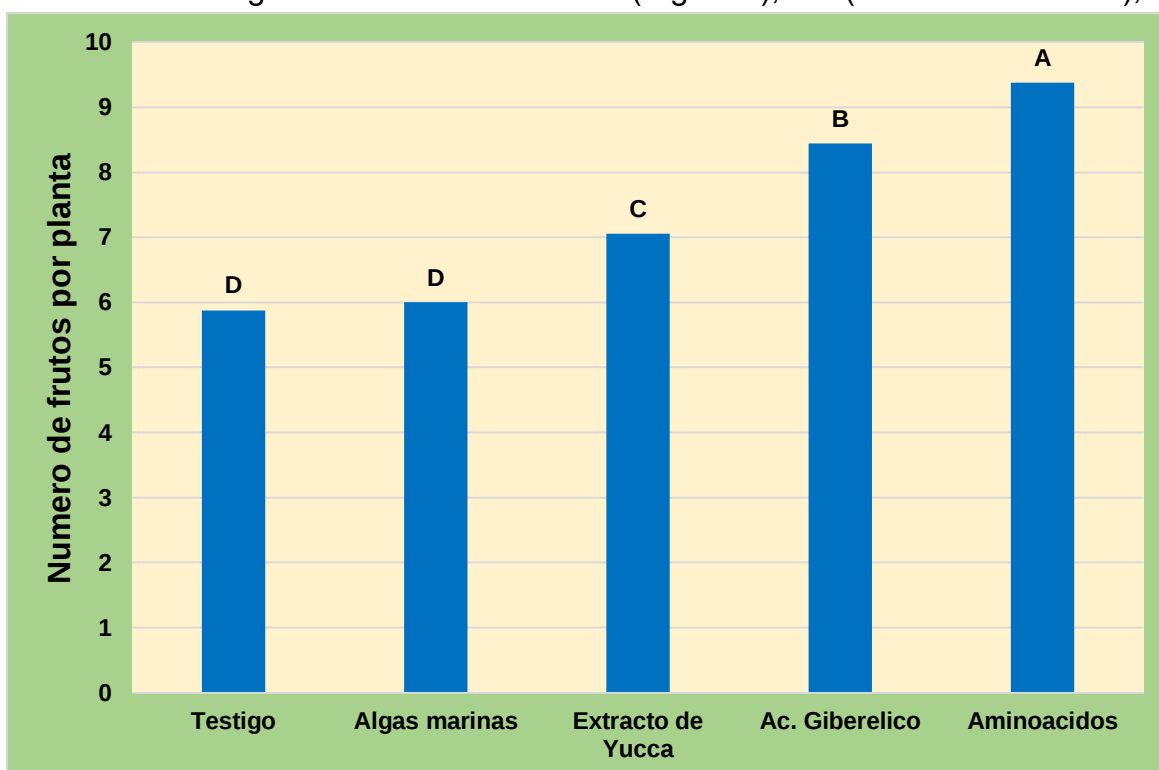
Mamani (2024) nos da a conocer que la aplicación de aminoácidos mediante el producto Puncher compuesto de los mismos en el cultivo de sandia, nos genera una gran productividad de frutos obteniendo 3500 frutos por hectárea, ya que la planta los absorbe de manera rápida y directa, los cuales permiten sintetizar sus proteínas sin la ocupación de consumir energía durante sus procesos metabólicos de la planta. Caballero (2023) nos dice que en su experimento aplico el producto Purenerg compuesto por aminoácidos en el cultivo de sandia lo cual genero un mayor número de frutos en la panta. Salinas (2015) nos informa que esta variable depende a la productividad del cultivo, pero también nos señala que a frutos más grandes menor debe ser la cantidad de frutos generados por

la planta y a mayor densidad de plantas mayor cantidad de frutos producirá el cultivo, pero estos serán de menor tamaño.

Almonacid (2023) nos comparte que la densidad de siembra y dimensiones de parcelas son los que afectan al número de frutos producidos por planta.

Steven (2022) en su experimento en la hortaliza del melón al evaluar la cantidad de frutos por plantas, durante su análisis de varianza arrojó una media de 3 frutos por planta el cual realizó la aplicación de Giberelinas durante el ciclo del cultivo. Noriega (2019) nos comparte que las giberelinas participan en el crecimiento de las plantas, dando respuesta al desarrollo de órgano vegetativos.

Fig. 22 Numero de frutos por planta (NFP) en melón Híbrido (Expedition F1), mediante la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (



Activol 40%) T5 (Amino suppra).

3.5 Firmeza (kg)

Durante la comparación de estas variables no se observaron diferencias en cada uno de los tratamientos.

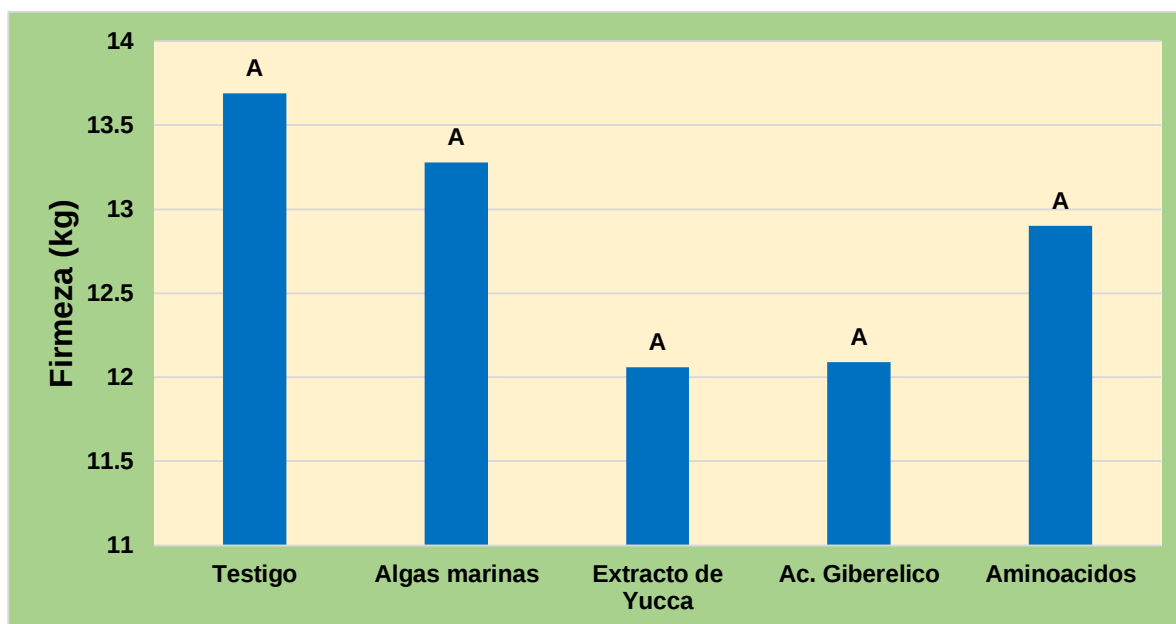


Fig. 23 Firmeza (F) en melón Híbrido (Expedition F1), mediante la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%) T5 (Amino suppra).

3.6 Dm de endocarpio (mm)

Durante el análisis de esta variable se lograron observar efectos numéricamente, los cuales se obtuvieron mediante la comparación de medias de los tratamientos evaluados. El tratamiento 4 correspondiente al (activol 40%) supero al tratamiento testigo sin ampliación generando un 12.71%, en el tratamiento 2 correspondiente al (algamar) genero un 7.38 % de diferencia en el tratamiento testigo sin aplicación.

Aguirre (2020) no dice que las giberelinas están disponibles como Ácido Giberélico, la característica de esta hormona y su reacción al ser aplicado a las plantas es el estimular al crecimiento de los tejidos, lo cual promueve la generación de las células, que también ayuda a cierta división celular. Ortega et al, (2013) indica que las GAs influyen en varios

aspectos importantes durante el desarrollo de las plantas, comportándose como estimulantes de crecimiento, por lo que se tiende a obtener un mayor tamaño de fruto.

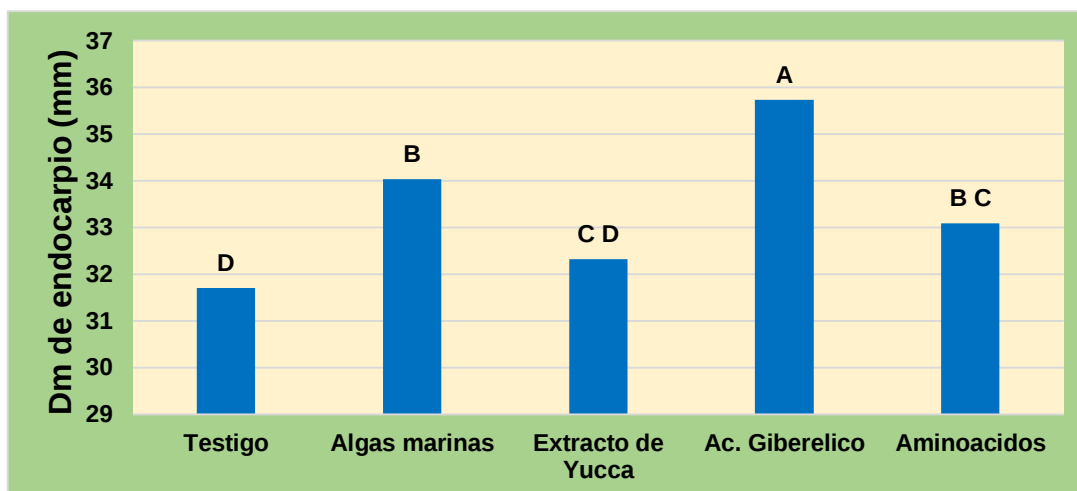


Fig. 24 Dm de endocarpio (DE) en melón Híbrido (Expedition F1), mediante la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%) T5 (Amino suppra).

3.7 Peso fresco de la planta (g)

Durante el análisis de esta variable se lograron observar efectos numéricamente, los cuales se obtuvieron mediante la comparación de medias de los tratamientos evaluados. El tratamiento 4 correspondiente al (activo 40%) superó al tratamiento testigo sin aplicación generando un 30.94%, en el tratamiento 2 correspondiente al (algamar) generó un 30.01% de diferencia en el tratamiento testigo sin aplicación.

Alcantara, et al (2019) nos dice que las giberelinas presentan relación durante el desarrollo de tejidos como el crecimiento de raíces, tallos, hojas, floración, entre otros. Ortega LD (2013) en base a su investigación por medio de las GAs utilizando una dosificación de 1000 microgramos/L en la planta de tomate brinda variaciones en comparación a los demás tratamientos, lo cual genera grandes respuestas en plántulas de mayor peso fresco.

De acuerdo al experimento de Aguilar C. C. et al, (2022) el cual realizó aplicaciones de (*Ascophyllum nodosum*) en el cultivo de calabaza con cierta dosificación del 50%

generando un alto peso en las las plantas en diferencia de sus tratamientos aplicados, la utilización de algas marinas favorece al crecimiento y rendimiento de la calabacita.

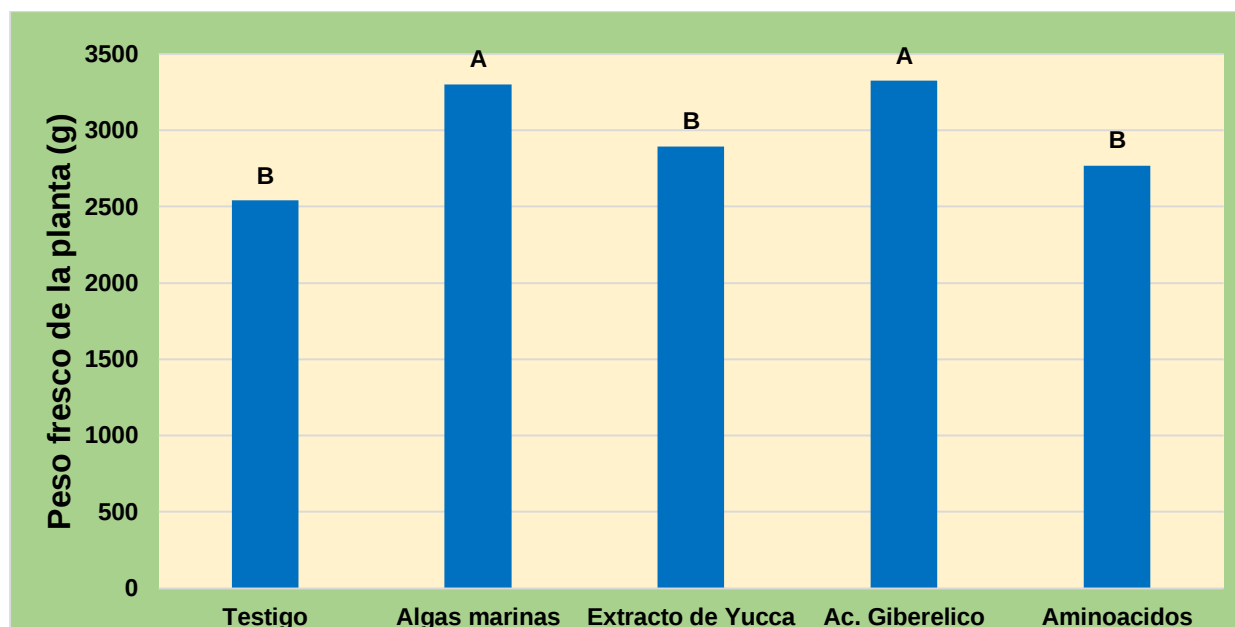


Fig. 25 Peso fresco de la planta (PFP) en melón Híbrido (Expedition F1), mediante la aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%) T5 (Amino supra).

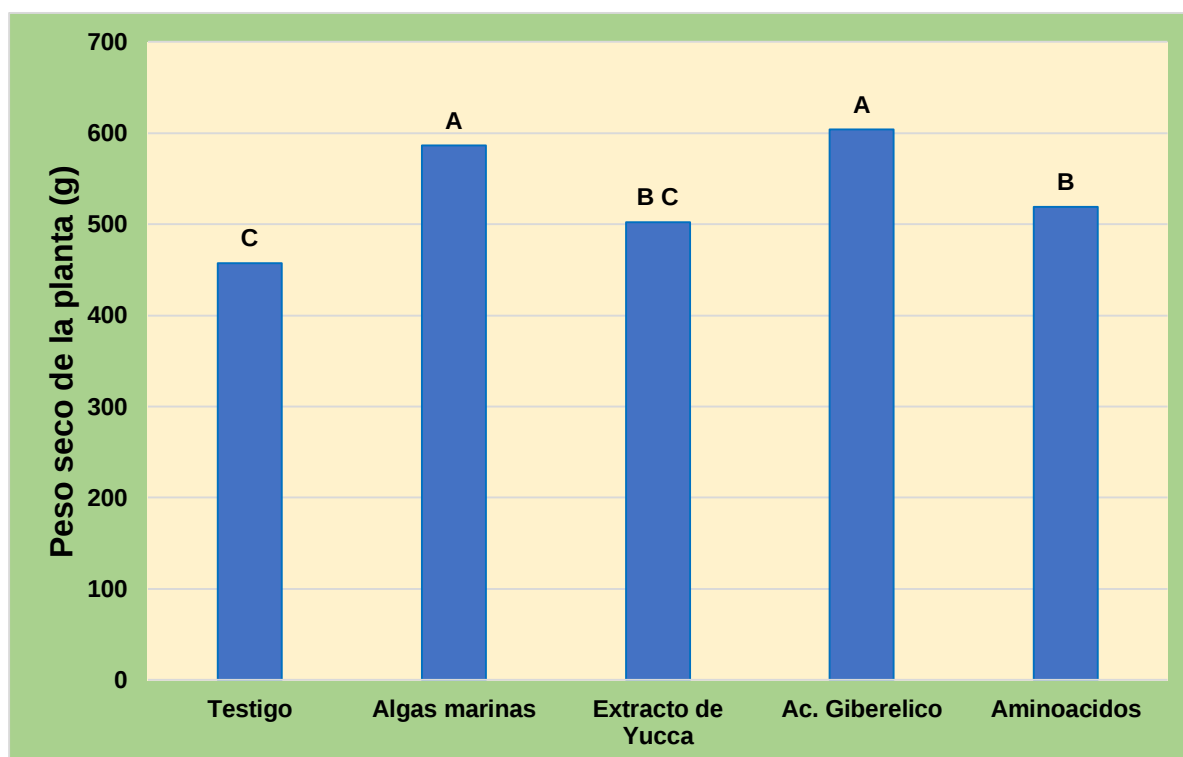
3.8 Peso seco de la planta (g)

Durante el análisis de esta variable se lograron observar efectos numéricamente, los cuales se obtuvieron mediante la comparación de medias de los tratamientos evaluados. El tratamiento 4 correspondiente al (activol 40%) supero al tratamiento testigo sin aplicación generando un 32.09%, en el tratamiento 2 correspondiente al (algamar) genero un 28.21% de diferencia en el tratamiento testigo sin aplicacion.

Pichardo Gonzales, Juan M. et al, (2018) en base a sus resultados obtenidos genero una evaluación mediante un análisis comparativo en el experimento que realizaron en el cultivo de chile jalapeño evaluando los efectos de las giberelinas, mostrando que los tratamientos de GA₃ afectaron, al peso de frutos maduros y al peso deshidratado de planta total.

Sanchez (2019) de acuerdo a su experimento y los valores de Materia Seca se observa que el contenido no fue afectado por los productos de algas marinas dosificados de forma foliar (Fertimar, Agrostemin, Phylgreen, Algax) . Por lo contrario, el contenido de materia seca es ligeramente mayor mediante la aplicación del producto Phylgreen. Renaut S (2019) nos da a conocer que durante las dosificaciones de los compuestos de algas si interviene durante la producción de la materia seca acumulada producida por la planta.

Fig. 26 Peso seco de la planta (PSP) en melón Híbrido (Expedition F1), mediante la



aplicación de los siguientes tratamientos: T2 (Algamar), T3 (Extracto de Yucca), T4 (Activol 40%) T5 (Amino supra).

4. CONCLUSIONES

En los resultados generados durante la aplicación de bioestimulantes vía foliar, se determinó una buena estimulación respecto a cada una de las variables evaluadas de la planta, donde se lograron observar buenos resultados respecto a las aplicaciones del Tratamiento 5 (Amino supra) y el Tratamiento 4 (Activol 40%) superando al testigo.

El Tratamiento 5 (Amino supra) generó buenos resultados, en las variables de Longitud de guía, Diámetro polar del fruto, Rendimiento por planta y Número de frutos. En el Tratamiento 4 (Activol 40%) dio resultados, en las variables de Diámetro de endocarpio, Peso seco y fresco de la planta.

La aplicación por estos productos son esenciales para las plantas estimulando efectos en su desarrollo, crecimiento, resistencia, generando rendimientos en productividad y la calidad del cultivo.

De acuerdo a los resultados se confirma la aplicación de aminoácidos y giberelinas influyen positivamente incrementando buenas características en el cultivo de melón.

5. REVISION BIBLIOGRAFICA

- Abarca, P. (2017) Manual de manejo agronómico para cultivo de melón. Boletín INIA/N01. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Chile. Extraído de: <http://www.inia.cl/wpcontent/uploads/ManualesdeProduccion/01%20Manual%20melon.pdf>
- Almonacid Moran, R. (2023). Rendimiento y calidad en tres cultivares de sandía (*Citrullus lanatus*) empleando aminoácidos en forma foliar bajo condiciones de La Molina.
- Alcantara Cortes, J. S., Acero, J., Alcantara Cortes, J. D., y Sanchez, R. M. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *Nova*, 17(32), 109-129.
- Aguilar-Carpio, C., Cervantes-Adame, Y. F., Sorza-Aguilar, P. J., & Escalante-Estrada, J. A. S. (2022). Crecimiento, rendimiento y rentabilidad de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) fertilizada con fuentes químicas y biológicas. *Terra Latinoamericana*, 40.
- Aguirre, A. 2020. Evaluación de tres dosis de giberelina en diferentes distancias de siembra en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) Daule– Guayas (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR).
- Benito, P., Ligorio, D., Bellón, J., Yenush, L. y Mulet, JM (2023). Uso de extractos de yuca (*Yucca schidigera*) como bioestimulantes para favorecer la germinación y el vigor temprano y como fungicidas naturales. *Plantas*, 12 (2), 274.
- Campozano Martínez, A. G. 2018. Evaluación de aminoácidos aplicados al suelo y follaje sobre el desarrollo y producción del cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.), en la zona de Babahoyo, Los Ríos.
- Crawford, H. (2017). Manual de manejo agronómico para cultivo de Melón.
- 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.
- Díaz, M. D. 2017. Las Hormonas Vegetales en las Plantas. Serie Nutrición Vegetal
- Du Jardin Patrick. 2015. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*.
- Fundación Española de Nutrición. (2013). Melón. Fen.org. Extraído de: <https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/melon.pdf>
- FAOSTAT (2013) FAO statistical database. Food and Agricultural Organization of the United Nations. <http://faostat3.fao.org/home/E>
- Fernández Barragán, G. S. (2020). Influencia de las hormonas vegetales en el desarrollo y crecimiento del cultivo de Zucchini (*Cucurbita pepo*), en la zona de Babahoyo (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2020).

- Giaconi, M. V. (2017). cultivo de hortalizas. ILuminados por la Naturaleza, 308p.
- Gil, S., & Gonzalo, F. (2017). Fruticultura. El potencial productivo. Crecimiento vegetativo y diseño de huertos. Santiago: universidad Catolica de chile
- Hernández, H. R. M.; Santacruz, R. F.; Ruiz, L. M. A.; Norrie, J. and Hernández, C. G. 2014. Effect of liquid seaweed extracts on growth of tomato seedlings (*Solanum lycopersicum* L.).
- Imporalaska. (2018). Melones. Extraído de: <http://www.imporalasca.com/melones>
- Infoagro. (2011). El cultivo del melón.
- INTAGRI. 2022. Aminoácidos para la Bioestimulación de Cultivos Hortofrutícolas.
- Intagri, S. C. (2017). Bioestimulantes en nutrición fisiología y estrés vegetal.
- Krátková E, Lebada A, V. Vinter V y Blahousek O. 2003. Genetic resources of the genus *Cucumis* and their morphological description. Horticulture Science (Prague), Extraído de: <http://www.biochemtech.uadec.mx/wp-content/uploads/2022/01/1-JBCT-2020-001.pdf>
- Kazemi, M. 2014. Efecto de la pulverización de ácido giberélico y nitrato de potasio sobre el crecimiento vegetativo y las características reproductivas del tomate. J. Biol. Reinar. Ciencia.
- Muniz, G. G. (2023). Respuesta de la producción de plantas plátano (*Musa* spp) por el método de micro cormos con la aplicación de tres bioestimulantes. Tesis, Universidad estatatal del sur de Manabí.
- Méndez Sánchez, A. 2015. Efectividad de aminoácidos en la producción y postcosecha de calabacita zucchini bajo condiciones de estrés hídrico.
- Mula A. J (2019). Cultivo de melones. Agromatica. Extraído de: <https://www.agromatica.es/cultivo-de-melones/>
- Maroto, J. (2015). Horticultura Herbácea Especial. Universidad Politecnica de Valencia. Quinta Edicion.
- Mamani Hinojosa, K. L. (2024). Aminoácidos en el rendimiento y calidad en sandía (*Citrullus lanatus* L.) cv. Titan bajo condiciones del valle de Cañete.
- Mejía Chica, A. A. (2023). Respuestas del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* L.) a la aplicación de tres bioestimulantes (Bachelor's thesis, Jipijapa-Unesum).
- Moran Sulecio, J. L. (2014). Promoción y capacitación del uso de biorreguladores.
- Norrie, J.; Neyli, W. 2015. Extractos de *Ascophyllum nodosum* en la Producción Agrícola. Horticultivos. México
- Noriega. (2019). Influencia de giberelinas en las plantas composición y modo de acción. (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Manabí, Pedro Carbo.
- Ortega LD. (2013). EFECTO DE LAS GIBERELINAS SOBRE EL CRECIMIENTO Y CALIDAD DE PLÁNTULAS DE TOMATE. Biotecnica, 56-60.
- Renaut S, M. J. (2019). Un extracto de algas comerciales estructuró comunidades microbianas asociadas con las raíces de tomate y pimiento y aumentó significativamente el rendimiento de los cultivos. *Biotecnología microbiana*, 1346-1358.

- 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
- SYNGENTA (2023). PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE MELÓN. Extraído de: file:///C:/Users/anton/Downloads/pdf-control-de-plagas-y-enfermedades-melon-syngenta-pdf_compress.pdf
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2023) El Oro Verde de México: Melón, Sabor y Refrescante Tradición. Extraída de: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-oro-verde-de-mexico-melon-sabor-y-refrescante-tradicion?idiom=es#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20nacional%20de%20mel%C3%B3n,Guerrero%20104%2C414.50%20toneladas>
- Salinas, J. (2015). Fertilización foliar en sandía (*Citrullus lanatus* L.) bajo las condiciones del valle de Cañete (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- STEVEN, C. P. J. (2022). EFECTOS 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).
- Sánchez Torres, A. J. (2019). Algas marinas en el rendimiento y calidad de sandía (*Citrullus lanatus*) cv. Santa Matilde bajo condiciones del valle de Cañete.
- USDA (2019). U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Agricultural Research Service. Extraído de: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169092/nutrients>
- USDA. (2019). Composición nutricional del melón (*Cucumis melo* L.).