

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Profesional de Agronomía**

**INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE CUATRO BIOESTIMULANTES  
EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO**

**DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) Var. OTERO, EN**

**CONDICIONES DEL VALLE DE**

**MOQUEGUA**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach.** Marco Antonio Steive Perea Barrera

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TACNA – PERÚ**

2025

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**


**Escuela Profesional de Agronomía**


**TESIS**

**INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE CUATRO BIOESTIMULANTES EN EL  
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL MELÓN (*Cucumis melo* L.) Var.  
OTERO, EN CONDICIONES DEL VALLE DE MOQUEGUA**

Tesis sustentada y aprobada el 13 de noviembre del 2015; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : .....  
  
M.Sc. Aristides Choquehuanca Tintaya

SECRETARIO : .....  
  
Dr. Oscar Octavio Fernández Cutire

VOCAL : .....  
  
Mgr. Virgilio Simon Vildoso Gonzalez

ASESOR : .....  
  
M.Sc. Magno Santos Robles Tello

---

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **MAGNO SANTOS ROBLES TELLO**, en mi condición de asesor acreditado de la tesis de investigación titulado: **INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE CUATRO BIOESTIMULANTES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) Var. OTERO, EN CONDICIONES DEL VALLE DE MOQUEGUA**, Presentado por el Bachiller **Marco Antonio Steive Perea Barrera** para optar el Título profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual turnitim cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 14%. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la TESIS está de acuerdo con el nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio Institucional**.

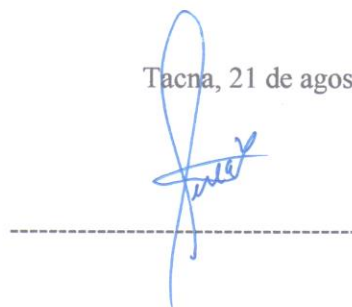
Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del grado/ título/ especialidad.

Tacna, 21 de agosto del 2025



Dr. Magno Santos Robles Tello

DNI: 04416082



Estudiante: Marco Antonio Steive Perea Barrera

### **Dedicatoria**

A mis padres Raúl y Carlota por haberme apoyado en el camino profesional, así como a mis hermanos Carlos, Elvis y Mabel, por los consejos y recomendaciones que sirvieron para encaminarme y trazar mis metas las cuales hoy las estoy cristalizando.

A mi esposa Gisela y mi hija Fátima por su apoyo incondicional en todo momento.

## **Agradecimiento**

Quiero empezar agradeciendo a Dios quien ha sido mi guía, mi refugio y mi soporte en todo momento.

A mis queridos padres Raúl y Carlota, por creer siempre en mí y por su amor infinito.

A mi esposa Gisela y mi hija Fátima que son mi fortaleza y mi motor en este camino que viajamos juntos.

A mi familia porque ellos confiaron en mi desarrollo personal y profesional.

A mis docentes por sus enseñanzas y todo lo aprendido.

A mi alma mater por mi educación superior Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

## Índice General

Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice General .....	vi
Índice de tablas.....	xi
Resumen.....	xiii
Abstract .....	xiv
Introducción .....	1
Capítulo I: Planteamiento y Definición del Problema.....	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación y Definición del Problema .....	5
1.2.1 Problema Principal .....	5
1.2.2 Problema secundario .....	5
1.3 Delimitación de la Investigación.....	5
1.4 Justificación.....	6
1.5 Limitaciones .....	7
Capitulo II: Objetivos e Hipótesis.....	8

2.1 Objetivos .....	8
2.1.1 Objetivo General .....	8
2.1.2 Objetivos Específicos:.....	8
2.2 Hipótesis: .....	9
2.2.1 Hipótesis General .....	9
2.2.2 Hipótesis Especificas .....	9
2.3 Variables de Estudio .....	9
2.4 Operacionalización de Variables.....	10
Capítulo III. Marco Teórico Conceptual .....	12
3.1 Conceptos Generales y Definiciones .....	12
3.1.1 Descripción de la Planta.....	12
3.1.2 Composición Química del Fruto .....	12
3.1.3 Tipos y Variedades.....	13
3.1.4 Clima .....	14
3.1.5 Suelo y Forma de Preparación .....	15
3.1.6 Raleo, Poda .....	15
3.1.7 Cosecha .....	17

3.1.8 Recolección .....	18
3.2 Enfoques Teóricos – Técnicos .....	19
3.2.1 Aspectos Generales de los Bioestimulantes .....	19
3.2.2 Efecto de los Reguladores del Crecimiento .....	19
3.2.3 Aminoácidos .....	22
3.2.4 Bioestimulantes .....	22
3.2.5 Citoquininas .....	22
3.2.6 Hormonas .....	23
3.2.7 Giberelinas .....	23
3.2.8 Reguladores de Crecimiento .....	23
3.3 Marco Referencial.....	24
3.3.1 Antecedentes .....	24
Capitulo IV.....	29
Metodología de la Investigación: Tipo de Investigación .....	29
4.2 Población y Muestra.....	29
4.2.1 Población.....	29
4.2.2 Muestra.....	29

4.2.3 Características del Melón Otero.....	29
4.2.4 Tratamientos en Estudio Fueron los Siguietes:.....	30
4.2.5 Descripción de los Tratamientos (bioestimulantes) .....	31
4.3 Análisis de Suelo.....	35
4.4 Condiciones Climáticas.....	37
4.4.1 Condiciones climáticas durante el experimento.....	37
4.5 Diseño Experimental.....	38
4.6 Características del Campo Experimental .....	38
4.7 B. Bloque experimental.....	38
4.8 C. Características de la unidad experimental .....	39
4.9 Variables de Estudio .....	41
4.10 Conducción del Experimento.....	42
4.11 Instrumentos de medición .....	47
4.12 Recolección de Datos.....	47
4.13 Métodos Estadísticos Utilizados .....	47
Capítulo V: Tratamiento de los Resultados .....	48
5.1 Resultados y Discusión .....	48

5.1.1 Porcentaje de Prendimiento .....	48
Conclusiones .....	67
Recomendaciones.....	68
Bibliografía .....	69
Anexos .....	74

## Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	10
Tabla 2 Análisis de suelo del campo experimental .....	35
Tabla 3 Condiciones climáticas durante el experimento .....	37
Tabla 4 Análisis de varianza de porcentaje de prendimiento (%) de la variedad de Melón Otero .....	48
Tabla 5 Análisis de varianza de longitud de la planta (m) de variedad de Melón Otero .....	49
Tabla 6 Prueba de significación de Duncan de longitud de planta (m) variedad de Melón Otero .....	50
Tabla 7 Análisis de varianza de número de frutos por planta de variedad de Melón Otero .....	52
Tabla 8 Prueba de significación de Duncan de número de frutos por planta variedad de Melón Otero .....	53
Tabla 9 Análisis de varianza de peso de fruto unitario (g) de la variedad de Melón Otero .....	54
Tabla 10 Prueba de significación de Duncan de peso unitario de fruto (kg) variedad de Melón Otero .....	55

Tabla 11	Análisis de varianza de Diámetro ecuatorial (cm) del fruto de variedad de Melón Otero .....	57
Tabla 12	Prueba de significación de Duncan de diámetro ecuatorial cm) variedad de Melón Otero .....	58
Tabla 13	Análisis de varianza de diámetro polar (cm) del fruto de variedad de Melón Otero .....	59
Tabla 14	Prueba de significación de Duncan diámetro polar del fruto (cm) variedad de Melón Otero .....	60
Tabla 15	Análisis de varianza de rendimiento por planta (kg) del fruto de variedad de Melón Otero .....	62
Tabla 16	Prueba de significación de Duncan rendimiento del fruto por planta (kg) variedad de Melón Otero .....	63
Tabla 17	Análisis de varianza de rendimiento (t/ha) del fruto de variedad de Melón Otero .....	64
Tabla 18	Prueba de significación de Duncan rendimiento del fruto (t/ha) variedad de Melón Otero .....	65

## Resumen

El objetivo de este estudio titulada influencia de la aplicación de cuatro bioestimulantes en el comportamiento agronómico del cultivo de melón fue evaluar el efecto de cuatro bioestimulantes en el rendimiento agronómico del melón (*Cucumis melo* L.) Var. OTERO, cultivado en el valle de Moquegua. Para ello, se aplicaron los bioestimulantes en diferentes dosis y momentos en el Instituto nacional de investigación agraria- INIA, para ello se utilizó el diseño de bloques completos aleatorios con 5 tratamientos y 4 repeticiones, se emplearon 4 bioestimulantes: T1: Fertimar T2: Biogen T3: Rumba T4: Bioecol impuls y T0: testigo sin aplicación, se usó el análisis de varianza para examinar los datos se usó el método de Duncan para comparar las medias de los tratamientos y ver si había diferencias significativas entre ellos, usando dos valores de F: 0,05 y 0,01. al 95%. Los resultados mostraron que los tratamientos: T2 (Biogen) y T3: (Rumba) tuvieron el mayor rendimiento (t/ha) con 43,142 t/ha y 41,245 t/ha respectivamente.

Palabras clave: Aplicación de cuatro bioestimulantes en el comportamiento agronómico del cultivo de melón

## Abstract

The objective of this study, entitled "influence of the application of four biostimulants on the agronomic performance of melon crop," was to evaluate the effect of four biostimulants on the agronomic performance of melon (*Cucumis melo* L.) var. OTERO, grown in the Moquegua Valley. To this end, the biostimulants were applied at different doses and times at the National Institute of Agrarian Research (INIA). A randomized complete block design with 5 treatments and 4 replicates was used. Four biostimulants were used: T1: Fertimar, T2: Biogen, T3: Rumba, T4: Bioecol Impulse, and T0: control without application. Analysis of variance was used to examine the data. Duncan's method was used to compare treatment means and determine whether there were significant differences between them, using two F values: 0,05 and 0,01. 95%. The results showed that treatments T2 (Biogen) and T3 (Rumba) had the highest yield (t/ha) with 43,142 t/ha and 41,245 t/ha, respectively.

**Keywords:** Application of four biostimulants in the agronomic performance of melon crops

## **Introducción**

El melón (*Cucumis melo* L.) es un cultivo importante en la costa peruana porque se consume fresco. Se siembran unas 1 500 has, pero el rendimiento promedio es de 35 t/ha, lo cual es bajo en comparación con otros países que superan las 40 t/ha. MINAG, 2014 Para producir de manera eficiente, se debe optimizar el uso de los recursos que intervienen en la producción, y para obtener una buena calidad y rendimiento, se debe aplicar la tecnología disponible y elegir las especies de cultivo que se adapten mejor al clima de la región. Así, al adelantar la producción, se puede conseguir un mejor precio en los mercados, logrando una mayor ganancia del producto, y manteniendo un negocio rentable con el uso de bioestimulante.

La producción de melón en el país ha tenido un leve aumento en los últimos 6 años. Los departamentos que más melón produjeron fueron Lima, Ica, Piura, Ancash y La Libertad, que sumaron el 64 % (6 905,6 TM) de la producción nacional.

Se puede señalar que nuestro principal comprador de exportaciones fue ESPAÑA hasta el 2010, año en que se vendieron alrededor de 15 TM a este país por un valor de US FOB15 800. No obstante, en el 2012, EE. UU. y HOLANDA se convirtieron en nuestros mayores importadores del melón fresco que se ha vendido principalmente a EE. UU. y a otros dos países hasta agosto de este año.

EE. UU. ha comprado el 97 % de nuestras exportaciones de melón fresco, con un valor de US \$ FOB 131 922 (272 TM). Esto se debe a que desde el 2004, EE. UU. acepta el ingreso de productos como el melón y la sandía de algunas regiones del Perú que están libres de una plaga llamada *Anastrepha Grandis* o mosca de la fruta

## **Capítulo I**

### **Planteamiento y Definición del Problema**

#### **1.1 Planteamiento del Problema**

En todo el mundo, el melón (*Cucumis melo* L.) ha tenido un avance extraordinario en los últimos años, dejando de ser un producto de consumo reducido a uno de gran demanda. Esto se debe a un aumento constante de las áreas sembradas y sobre todo a la mejora general del cultivo y de las variedades sembradas.

No hay mucha información en el Perú sobre cómo cultivar mejor el melón, pero se puede aumentar la producción si se mejora y se controla algunos aspectos del manejo que influyen en el crecimiento de la planta.

Varios productos del valle de Moquegua (como melón, sandía) tienen calidad de exportación, pero la productividad baja de estos y las dificultades de asociarse de los productores agropecuarios para entrar al negocio de agroexportación, son problemas graves que resolver.

Los bioestimulantes son productos que se aplican a los cultivos para mejorar su calidad en aspecto, color y tamaño, y para aumentar su producción. Estos productos ayudan a que las plantas crezcan mejor sus partes (hojas, frutos,

raíces, etc.) y a que sufran menos por el estrés (enfermedades, plaguicidas, temperaturas extremas, etc.).

El melón es un producto que se exporta a varios países en los últimos años. Esto hace que el agricultor tenga que buscar mejores tecnologías que se adapten a lo que pide el mercado de destino, que generalmente quiere productos más ecológicos.

La gente cada vez se preocupa más por el ambiente y quiere evitar que las actividades agrícolas lo afecten, sobre todo por los problemas de salud que causa el uso exagerado de agroquímicos. La agricultura tradicional empezó a ser rechazada, y en el campo agrícola se están buscando cambios, que ayuden al ambiente y reduzcan los efectos malos de los pesticidas en general.

Con el objetivo de aumentar la calidad y cantidad de los cultivos, varias compañías del sector agrícola ofrecen productos que contienen sustancias beneficiosas para las plantas, como minerales, proteínas, compuestos vegetales y/o reguladores hormonales. Estos productos se denominan “impulsores de crecimiento o bioestimulantes”.

## 1.2 Formulación y Definición del Problema

### 1.2.1 *Problema Principal*

¿Cuál será la influencia de la aplicación de 4 bioestimulantes en el comportamiento agronómico del cultivo de melón (*Cucumis melo* L) variedad Otero bajo condiciones del valle de Moquegua?

### 1.2.2 *Problema secundario*

¿Cuál de los bioestimulantes tendrá mayor efecto en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L) variedad Otero bajo condiciones del valle de Moquegua?

¿Cuánto será la influencia de la aplicación de los bioestimulantes en el tamaño y número de frutos de melón (*Cucumis melo* L) variedad Otero bajo condiciones del valle de Moquegua?

## 1.3 Delimitación de la Investigación

**Espacio geográfico:** la investigación se efectuó en el Instituto de investigación agraria INIA ubicado en el valle de Moquegua cuya ubicación se encuentra a:

- 15° 57' y 17° 53' de Latitud Sur
- 70° 00' y 71° 23' de Longitud de Greenwich.
- 1 412 m.s.n.m

**Sujetos de observación:** para nuestra investigación fueron las plantas de melon de la variedad Otero

**Tiempo:** La etapa de la investigación según cronograma se realizó durante los meses de setiembre a febrero 2013-2014

#### **1.4 Justificación**

El melón (*Cucumis melo* L.) es uno de los principales cultivos de gran consumo en nuestro país en los meses de verano y que también se exporta a otros países como Holanda, Ecuador, Chile, España y Brasil, es un fruto fresco que tiene un sabor rico y refrescante y que también se puede usar para hacer jugos, néctares, fruto confitado, conservas etc.

El melón se cultiva en todo el Perú, desde Tacna hasta Tumbes. La agricultura es muy diversa en cada región del país, porque tienen diferentes tipos de cultivos, formas de producir y áreas de siembra cada año, y por eso la economía agrícola tiene distinta importancia para cada una de ellas.

El crecimiento de las plantas depende de cambios a nivel celular, las hormonas y todos los procesos del desarrollo están afectados, de diferente manera y grado, por todas las hormonas de la planta. Esto se debe tener en cuenta cuando se usan fitorreguladores, porque pueden producir otros resultados además del que se pretende. No obstante, los distintos tipos de hormonas vegetales tienen ciertas

funciones características sobre el metabolismo. Asimismo, dentro de cada grupo hormonal cada hormona contribuye especialmente a uno o varios procesos. De este modo, en la práctica, hay productos hormonales para estimular el enraizamiento, la floración, etc., pero no son totalmente específicos. Por estos motivos, se ha optado por realizar el siguiente ensayo, incluyendo aspectos de interés en el mercado de productos hortícolas.

### **1.5 Limitaciones**

Se presentaron las siguientes limitaciones.

La investigación solamente abarco el ámbito de la estación del Instituto de Investigación Agraria - Moquegua

No existen antecedentes de investigación en la zona de estudio y a nivel regional

La investigación fue autofinanciada por el investigador

## **Capítulo II**

### **Objetivos e Hipótesis**

#### **2.1 Objetivos**

##### ***2.1.1 Objetivo General***

Determinar la influencia de la aplicación de 4 bioestimulante en el comportamiento agronómico del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) variedad Otero bajo condiciones del valle de Moquegua

##### ***2.1.2 Objetivos Específicos:***

Determinar el bioestimulante de mayor efecto en el rendimiento del fruto del melón (*Cucumis melo* L.) variedad Otero bajo condiciones del valle de Moquegua

Determinar la influencia de los bioestimulantes en el tamaño y número de frutos del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) variedad Otero bajo condiciones del Valle de Moquegua.

## **2.2 Hipótesis:**

### **2.2.1 Hipótesis General**

Al menos uno de los bioestimulante tendrá mayor efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) variedad Otero bajo condiciones del valle de Moquegua

### **2.2.2 Hipótesis Especificas**

Uno de los bioestimulante incide significativamente en el rendimiento del fruto del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) variedad Otero bajo condiciones del valle de Moquegua

El tamaño del fruto y el número de frutos de melón Otero (*Cucumis melo* L.) se incrementará con el uso del bioestimulante bajo condiciones del valle de Moquegua

## **2.3 Variables de Estudio**

**Variable dependiente (Y)** Rendimiento del fruto

**Variables independientes (X)** Bioestimulantes

**X<sub>0</sub>:** testigo

**X<sub>1</sub>:** Fertimar

X<sub>2</sub>: Biogen

X<sub>3</sub>: Rumba

X<sub>4</sub>: Bioecol impuls

## 2.4 Operacionalización de Variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
<b>Variable independiente</b>  <b>X</b>  bioestimulantes	Tratamientos	Testigo  Fertimar  Biogen  Rumba  Bioecol Impuls
<b>Variable</b>	Porcentaje de prendimiento	%
	Número de frutos por planta:	Conteo

<b>dependiente</b>  <b>Y</b>  Comportamiento agronómico	Longitud de planta:	m
	Peso de frutos por planta	kg
	Diámetro polar y ecuatorial promedio de frutos	cm
	Peso promedio de fruto:	Kg
	Rendimiento total por hectárea de fruto:	TN/Ha

## Capítulo III

### Marco Teórico Conceptual

#### 3.1 Conceptos Generales y Definiciones

##### 3.1.1 Descripción de la Planta

El melón es un fruto que anualmente se produce y es una planta rastrera, con tallos velludos y ásperos que tienen zarcillos y pueden medir de 2 a 3 m. Sus hojas son vellosas, con forma de riñón y bordes lobulados, y miden entre 7 a 15 cm de diámetro en sentido horizontal o longitudinal. Los tallos tienen primero flores masculinas y luego, en tallos más nuevos, salen las femeninas. Los frutos son peponídeos, o sea, son simples, carnosos, que no se abren, que vienen de un ovario bajo y que tienen un hueco en el centro (porque se absorben las paredes y la pulpa). Cuando están maduros, la pulpa es blanda, con aroma o casi sin olor, dulce, jugosa y de color verde, blanco, crema o naranja. Las semillas son blancas o amarillo crema, ovaladas, chatas, largas y de tamaño parejo y peso de unos 0,8 g. (Giaconi, 1988)

##### 3.1.2 Composición Química del Fruto

De acuerdo a Tiscornia, (1984) la composición (en porcentaje) puede ser;

Agua	90 %
------	------

Fibras leñosas	1,15 %
Cenizas	0,82
Proteínas	0,99
Grasas	0,30%
Hidratos de carbono	0,60%

### **3.1.3 Tipos y Variedades**

Existen tres tipos botánicos de melones cultivados y son:

#### **3.1.3.1 Cucumis Melo Var. Reticulatus Naud**

Tiene frutos medianos, alargados, con la superficie con dibujos o relieves, con hendiduras poco profundas y separadas entre sí. El fruto cuando está casi maduro es de color naranja rosado, que se hace más intenso cuando está maduro. Cuando el fruto está muy maduro, se desprende sin dificultad del tallo y tiene un aroma característico (dulce y bastante intenso), además de tener pulpa suave, dulce, sabrosa y que no produce malestar. (Tiscornia, 1984)

#### **3.1.3.2 Cucumis Melo Var. Cantaloupensis Naud**

Tienen frutos redondos, rugosos, con escamas, con hendiduras hondas y separadas, cáscaras duras y que no se conservan bien. La pulpa es de color amarillo, tiene una textura firme y un aroma más intenso que la otra variedad. Su

origen está principalmente en Europa y Asia y son escasos en América. (Tiscornia, 1984)

### **3.1.3.3 *Cucumis Melo Var Inodorus Naud***

Tienen frutos alargados, suaves o con arrugas, con cáscara amarilla o crema, que se pueden transportar y guardar bien; también se pueden enviar al extranjero. La carne es densa, de color blanco o verde, rica y azucarada. Los frutos que están listos para comer tienen dos rasgos distintivos casi no tienen aroma (en comparación con los otros dos tipos) y no se desprende sin dificultad del tallo. (Maroto, 1989)

### **3.1.4 *Clima***

El melón es una hortaliza que necesita más temperaturas altas que otras cucurbitáceas y más que la sandía, tanto en la tierra como en la atmósfera (con medias entre 18 y 26 grados centígrados). La temperatura de la tierra afecta la aparición de las semillas el aire también afecta el crecimiento y desarrollo de la planta. Si la humedad relativa es alta, los frutos pueden perder calidad química y sensorial, y también hay más posibilidad de que se enfermen por hongos. (Maroto, 1989)

### **3.1.5 Suelo y Forma de Preparación**

El melonero puede crecer en muchos tipos de suelo, pero le gustan más los de textura arcillosa con arena, con buena fertilidad, que no se encharquen y con pH entre 5,8 y 7,2. (Maroto, 1989)

Hay que remover la tierra hasta una profundidad de 25 a 30 centímetros. La tierra debe quedar nivelada, pero no demasiado suelta, sino con trozos pequeños que permitan a las plantas agarrarse con sus zarcillos y sostener sus ramas. Los surcos deben seguir, si se puede, las curvas de nivel o las pendientes leves (0,2%) para que el riego sea eficiente, evitando que el agua se estanque o se desplace muy rápido, por eso, los surcos deben ser poco hondos y anchos (0,20 metros). (Maroto, 1989)

### **3.1.6 Raleo, Poda**

Se trata de prácticas necesarias para eliminar los frutos sobrantes (desbaste) y mantener bajo control el crecimiento excesivo de las plantas (poda). Se sugiere no dejar más de dos plantas en cada área de cultivo, mientras que el raleo debe ejecutarse en el momento adecuado, alrededor de los 15 días de vida de las plantas, cuando hayan desarrollado entre dos y tres hojas verdaderas. Existen opiniones divididas sobre la poda: algunos expertos aconsejan recortar tanto las guías principales como las secundarias, mientras que otros desaconsejan esta práctica. (Tiscornia, 1984)

- a). Primera poda: Se lleva a cabo en el momento en que las plántulas muestran su cuarta hoja verdadera. En este proceso, se eliminan dos hojas, lo que permite que, desde las axilas de las hojas que permanecen, surjan dos ramas laterales (secundarias). Estas ramas, a su vez, generarán nuevos brotes y hojas.
- b). Segunda poda: Se lleva a cabo cuando las ramas laterales presentan entre cuatro y cinco hojas. En este proceso, se eliminan hojas hasta dejar únicamente tres en cada rama, lo cual da lugar a la formación de seis nuevas ramificaciones terciarias.
- c). Tercera poda: Cuando las ramificaciones terciarias desarrollan cuatro hojas nuevas, se lleva a cabo el proceso de raleo, eliminando el exceso y dejando únicamente tres ramificaciones por cada una. Esto permite que se formen 18 nuevas ramificaciones denominadas cuaternarias.
- d). Cuarta poda: En las ramificaciones cuaternarias se desarrollarán tanto flores masculinas como femeninas, lo que dará lugar a la formación de frutos. Cuando los melones alcancen un tamaño de entre 5 y 6 centímetros, se eliminarán los frutos menos desarrollados (desbaste), dejando un máximo de 5 a 6 frutos por planta. Asimismo, se cortarán las ramas que soportan los frutos, dejando dos hojas por encima de ellos. Algunos días después, se deben recortar las otras guías para que

la savia se concentre en los frutos, lo cual favorece su crecimiento más rápido. (Tiscornia, 1984)

### **3.1.7 Cosecha**

**Señales de cosecha:** Para saber que los melones están listos para ser cosechados se deben observar algunas señales de madurez, que varían según el tipo y variedad sembrada, entre ellos: (Whitaker, et al 1962.)

- a) **Porcentaje de sólidos solubles.** - Se determina en términos de Grados Brix, que deben estar entre 9 y 12 como máximo. (Whitaker, et al 1962.)
- b) **Color de la corteza.** - Son variables y pueden ser verde, verde claro, verde oscuro, amarillo, amarillo claro o amarillo oscuro. (Whitaker, et al 1962.)
- c) **Reticulaciones.** - Algunas variedades tienen dibujos más o menos marcados, cuando están listas para cosechar. (Whitaker, et al 1962.)
- d) **Surcos o puntas llenas.** - Si el fruto está inmaduro se notará que los ápices presentan surcos o arrugamientos y si están maduros se observarán llenos y lisos. (Whitaker, et al 1962.)

- e) **Inicios de desecamiento del pedúnculo.** - Es también un índice de cosecha cuando se note que el pedúnculo empieza a marchitarse y a desecarse haciendo más fácil la extracción del fruto. (Whitaker, et al 1962.)
- f) **Días después de la floración (Fecundación).** - La maduración ocurre entre 40 a 45 días después de la fecundación de la flor. (Whitaker, et al 1962.)

### **3.1.8 *Recolección***

La recolección es el proceso de cosechar los frutos de una planta que se siembra a cierta distancia de los lugares donde se venden. Dependiendo del tipo de planta y de esa distancia, se empieza a cosechar entre dos y tres meses después de plantarla, y se tarda alrededor de un mes en terminar. Hay que tener cuidado de no dañar los frutos al cortarlos o arrancarlos, y dejarles un trozo del tallo. Se puede usar una máquina o hacerlo a mano con cuchillos. Si se usa una máquina, hay que aplicar un producto químico (Benlate, Derosal u otros) para proteger la parte del fruto donde se le quitó el tallo. (Whitaker, et al 1962.)

## **3.2 Enfoques Teóricos – Técnicos**

### **3.2.1 Aspectos Generales de los Bioestimulantes**

Según De Armas (1990), citado por Carrión (1999), las plantas crecen y se adaptan gracias a unas moléculas que controlan sus funciones vitales, influyendo unas sobre otras. Estas moléculas se llaman fitohormonas, y son sustancias que las plantas fabrican y que en pequeñas cantidades modulan su fisiología.

Las auxinas son fitohormonas que hacen que los tejidos cercanos crezcan más rápido. Las auxinas se hallan en partes de la planta que están en desarrollo, como los frutos verdes, las semillas jóvenes, las flores que aún no se abren y las puntas de los tallos donde hay mucho azúcar. Si se quita una parte de la planta que tiene auxinas, el azúcar se reduce.

### **3.2.2 Efecto de los Reguladores del Crecimiento en el Rendimiento**

Las auxinas hacen que los frutos sean más grandes y maduren antes si se les pone más cantidad. (Echeverrya y Gonzales 1999)

Las auxinas que se pusieron no hicieron que hubiera más frutos, ni que se formaran mejor, sino que hicieron que los frutos fueran más grandes que los que no tenían auxina. Esto se podría deber a que los primeros frutos que salieron en el racimo después de ponerles auxina consumieron más recursos. (Echeverrya y Gonzales, 1999)

Las plantas crecen y se adaptan gracias a unas moléculas llamadas hormonas que controlan sus funciones vitales, influyendo unas sobre otras.

Los bioestimulantes son moléculas que también ayudan a las plantas a desarrollarse mejor. Hoy en día se usan auxinas y otras hormonas, y también otros productos que regulan las plantas. (Echeverrya y Gonzales 1999)

Las hormonas ayudan a las plantas a crecer, pero no es lo único que hacen. En verdad, las que hacen que las plantas se desarrollen son unas proteínas llamadas enzimas. Las hormonas son señales que sirven para comunicar el estímulo (como la luz o el calor) con la reacción de la planta (como brotar, florecer, etc.). (Echeverrya y Gonzales, 1999)

Según Weaver, (1972), hoy en día existen productos bioestimulantes que hacen que las plantas funcionen mejor y produzcan más clorofila, lo que les permite tener más proteínas, azúcares, vitaminas y hormonas de crecimiento. También dice que los bioestimulantes son sustancias hechas de hormonas vegetales, partes activas del metabolismo y extractos vegetales con muchas moléculas que ayudan a las plantas; usados sobre todo para mejorar el rendimiento.

Según Díaz, (2011), los bioestimulantes son productos que hacen que las plantas crezcan más y mejor. Hay bioestimulantes que se parecen a las

fitohormonas o que son diferentes pero que también regulan las plantas, de forma segura y sin dañarlas, lo que hace que valga la pena usarlos.

Según Norrie (2001), las plantas crecen mejor y dan más frutos si tienen suficientes nutrientes que se les pueden dar por las hojas o por la tierra. Los Bioestimulantes son combinaciones de dos o más sustancias que regulan las plantas con otras cosas (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc.), que pueden hacer que las plantas funcionen mejor y más rápido. Las plantas se adaptan y cambian gracias a unas moléculas que controlan sus funciones vitales. Estas moléculas se llaman fitohormonas, y son sustancias que las plantas fabrican y que en pequeñas cantidades modulan su fisiología. Los brasinoesteroides son un tipo de fitohormonas que afectan al crecimiento, la reproducción, la resistencia al estrés y otros aspectos de las plantas, y se pueden estudiar los efectos que tienen al ponerles más cantidad.

- 1) Hacen que las semillas broten más rápido y mejor.
- 2) Hacen que las plantas funcionen mejor en cosas como: hacer su propio alimento, respirar, producir proteínas, etc.
- 3) Hacen que las células de las plantas crezcan y se dividan más,
- 4) Hacen que las raíces de las plantas sean más grandes y fuertes,
- 5) Hacen que las plantas puedan tomar más nutrientes y agua del suelo,

- 6) Hacen que las plantas puedan soportar mejor el clima, los bichos y las enfermedades,
- 7) Hacen que las plantas se recuperen más rápido cuando sufren algún daño; y,
- 8) Hacen que las cosechas sean más abundantes y de mejor calidad

### **3.2.3 Aminoácidos**

Los aminoácidos son las unidades esenciales que forman las proteínas, las cuales son macromoléculas sofisticadas que desempeñan roles fundamentales en las plantas, como brindar soporte estructural, participar en actividades enzimáticas y regular funciones hormonales. (Norrie, 2001)..

### **3.2.4 Bioestimulantes**

Los productos que se llaman bioestimulantes son los que pueden hacer que las plantas crezcan más, produzcan más y se desarrollen mejor. (Diaz, 2011)

### **3.2.5 Citoquininas**

Las hormonas que se llaman citoquininas son las que hacen que las células se dividan y que los tejidos se formen de diferentes maneras. Estas hormonas se encuentran más en las partes nuevas de las plantas (como las semillas, los frutos y las hojas) y en las puntas de las raíces y se usan para hacer que la fruta crezca

más, para quitarle algunas partes y para hacer que salgan más ramas laterales. (Diaz, 2011)

### **3.2.6 Hormonas**

Las moléculas orgánicas que se llaman hormonas se hacen en una parte de la planta y se mueven (por lo general) hasta otra parte, donde tienen la función de empezar, acabar, hacer más rápido o más lento algún proceso que sea importante para la vida.

### **3.2.7 Giberelinas**

Estos compuestos se hacen en todas las partes de la planta, sobre todo en las hojas nuevas, y hay mucha cantidad en las semillas y se usan para muchas cosas, pero principalmente para hacer que la fruta crezca más y para que las semillas no se queden dormidas. (Diaz, 2011)

### **3.2.8 Reguladores de Crecimiento**

Las moléculas orgánicas que se llaman hormonas se hacen en una parte de la planta y se mueven hasta otra parte donde tienen efecto sobre algún proceso que sea importante para la vida con muy poca cantidad. Las que hacen que la planta crezca más son principalmente tres: auxinas, giberelinas y citoquininas. (Diaz, 2011)

### **3.3 Marco Referencial**

#### **3.3.1 Antecedentes**

La agricultura orgánica, es un conjunto de formas de hacer agricultura, que se basan en la agroecología, que busca producir alimentos sin usar agroquímicos. Estas formas no usan productos sintéticos para abonar, matar insectos, hongos o malezas ni para hacer crecer más las plantas y se apoyan en usar los mecanismos que tiene la naturaleza para mantenerse en equilibrio. Esta forma de producir hace que los alimentos no tengan químicos que los contaminen (Narea y Valdivieso, 2002).

Además, Narea y Valdivieso (2002), dicen que la agricultura orgánica tiene una forma interesante de combinar el cambio productivo y el desarrollo rural. Ella ayuda a asegurar que los pequeños productores y las familias rurales tengan alimentos suficientes y de buena calidad, usando tecnologías que ayudan a cuidar y mejorar los recursos productivos. Al usar los recursos que tiene el propio campesino y aprovechar bien el trabajo familiar, permite producir más barato. Así se hace un verdadero aporte en el esfuerzo por salir de la pobreza en el campo y cerca de la ciudad.

La Agroecología propone unos principios que la agricultura orgánica sigue, y que según Cristi (1985), permiten aprovechar de manera sostenible y eficaz los recursos naturales que el ser humano requiere para mejorar su bienestar.

De acuerdo con Cristi (1991), la agricultura orgánica depende y se basa en el suelo. El suelo produce y mantiene su propia fertilidad; por eso hay que alimentar más la tierra es más importante que el vegetal. Esto quiere decir que el equilibrio y la existencia de los organismos del suelo son la base de la eficiencia, una buena nutrición, protección al desarrollo y productividad de las plantas y animales del agroecosistema. (Aubert 1980).

Vivas (2009) hizo una investigación sobre los Efectos de rociar con fitoestimulantes para controlar los virus en tres híbridos de melón (*Cucumis melo* L) en Manabí. Su objetivo fue; Ver el efecto de sustancias que evitan los virus en el cultivo de melón y Ver cómo se comportan tres híbridos de melón, con respecto a la presencia y gravedad de las enfermedades virales. Los factores que estudió fueron; como factor A Fitoestimulantes: Virablock + Alga Enzims, Best - k, Magnet, Saeta Ca, Evergreen, Cytokin + Giberelin 10%, Testigo (sin rociar). Y como factor B HÍBRIDOS: Edisto Híbrido, Excelsior, Pacstar. Para eso usó un diseño estadístico de Parcelas Divididas (3x7), con cuatro repeticiones y un total de 84 unidades experimentales. Los resultados que obtuvo en el ensayo de Bolívar.

Mostraron que, en el factor A, Evergreen y en el factor B, Edisto Híbrido tuvieron el menor índice de gravedad de virosis 2,23 y 2,30 respectivamente según la escala; mientras que en la Interacción A4B1 tuvo el menor valor de gravedad de

virosis 2,15 según la escala. El mejor rendimiento lo tuvieron; en el factor A, Testigo 49,48 kg/parcela, y en el factor B, Pacstar 52,86 kg/parcela; en la Interacción A4B3 69,28 kg/parcela.

El estudio de Montaña y Méndez (2009) estudiaron cómo cambiaban los melones (*Cucumis melo* L.) cv. Edisto con diferentes cantidades de dos sustancias químicas (AIA y ANA) en cosas como cuántos melones había por planta (NFP), cuánto pesaba cada melón (PF) y cuántos melones había en total (RF). Usaron un método matemático de dividir el terreno en partes más pequeñas con tres repeticiones. Los factores que cambiaron fueron: las sustancias químicas (las partes más pequeñas), las cantidades (las partes medianas) y el tiempo de ponerlas (las partes grandes). Se realizaron aplicaciones de AIA y ANA en dosis de 0; 50; 100; 150 y 200 mg L<sup>-1</sup> sobre las plantas en tres momentos: 7; 14 y 21 días después de la floración (ddf). La dosis de 100 mg L<sup>-1</sup> obtuvo el mayor número de frutos por planta (NFP) con 1,84, mientras que la dosis de 200 mg L<sup>-1</sup> lo redujo a 1,23. El AIA alcanzó un NFP destacado de 1,68. En cuanto al peso de frutos (PF) y rendimiento total (RF), se observaron reducciones comparadas con el control en todas las dosis evaluadas. Las diferentes épocas de aplicación del AIA no afectaron el PF ni el RF. Los valores más altos de PF se registraron con AIA y ANA a los 21 ddf (1,05 kg) y 14 ddf (1,07 kg), respectivamente; sin embargo, a los 7 ddf, el ANA disminuyó el PF a 0,69 kg. En términos de rendimiento, tanto el control (17,17 t ha-

1) como la dosis de 100 mg L<sup>-1</sup> (15,84 t ha<sup>-1</sup>) presentaron los mejores resultados, sin diferencias significativas. Los reguladores AIA y ANA mostraron sus mejores rendimientos (15,77 y 16,31 t ha<sup>-1</sup>) a los 14 ddf, aunque el ANA redujo el rendimiento total a 9,77 t ha<sup>-1</sup> a los 7 ddf. En conclusión, ni los reguladores ni las dosis ni los momentos de aplicación aumentaron la productividad de frutos en el melón variedad Edisto 47.

Los reguladores de crecimiento poseen la capacidad de incrementar los rendimientos y optimizar la calidad de los frutos. En el caso del melón, la producción, junto con el tamaño y la forma del fruto, son factores clave desde el punto de vista económico, lo que hace que su análisis sea relevante en cualquier investigación. Borrego et al. (2001) estudiaron distintas variedades de melón y hallaron correlaciones significativas y negativas entre el rendimiento y características como la precocidad, el peso promedio y el número de frutos, así como entre el número de frutos y la longitud de estos. Según Younis y Tigani (1977) y Naqvi et al. (1998), el ácido naftaleno acético (ANA) influye en la retención del fruto en diversas hortalizas, además de aumentar el rendimiento en varios cultivos frutales. Alam y Khan (2002) también destacaron que el ANA reduce la caída de frutos y eleva tanto su cantidad como el rendimiento en cultivos de tomate. Por otro lado, Sridhar et al. (2009) reportaron mejoras en la producción, el número y el peso promedio de los frutos en pimientos (*Capsicum*

annuum L.) al aplicar ANA en concentraciones de 50, 100 y 150 ppm a los 45 y 65 días después del trasplante.

## **Capitulo IV**

### **Metodología de la Investigación**

#### **4.1 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación es experimental

#### **4.2 Población y Muestra**

##### **4.2.1 Población**

La población estuvo conformada por 400 planta de melones de la variedad de melón Otero.

##### **4.2.2 Muestra**

Las muestras fueron seleccionadas en forma aleatoria 10 plantas por unidad experimental

##### **4.2.3 Características del Melón Otero**

- Excelente opción para envíos de larga distancia y temporada media.
- Grande, dulce (aproximadamente 12-15% sólidos solubles).
- De larga duración, bien reticulado y altamente productivo.
- Excelente apariencia sin suturas y forma.

- Con una cavidad de semilla muy pequeña, presentando una pulpa gruesa de color anaranjado intenso.
- Resistente a mildiu (Razas 1 y 2) y tolerante a Watermelon Mosaic Virus.
- De 80 - 85 días de siembra a cosecha

**4.2.4 Tratamientos en Estudio Fueron los Siguietes:**

<b>Tratamientos</b>	<b>Dosis</b>	<b>Momentos de aplicación</b>
<b>T<sub>0</sub>: testigo</b>	Sin aplicación	Sin aplicación
<b>T<sub>1</sub>: Fertimar</b>	0,5 kg/ha	Al inicio del guiado En plena floración Cuajado del fruto
<b>T<sub>2</sub>: Biogen</b>	0,250 L /ha	Al inicio del guiado En plena floración Cuajado del fruto
<b>T<sub>3</sub>: Rumba</b>	0,5 L/ha	Al inicio del guiado En plena floración Cuajado del fruto
<b>T<sub>4</sub>: Bioecol impuls</b>	Dosis: 1 L./ha	Al inicio del guiado En plena floración Cuajado del fruto

#### 4.2.5 Descripción de los Tratamientos (bioestimulantes)

T<sub>1</sub>: Fertimar

Fertimar es un producto natural que se obtiene de las algas marinas y que se aplica sobre las hojas o las semillas de las plantas. Les aporta muchos nutrientes esenciales, como minerales, hormonas vegetales, azúcares, vitaminas y aminoácidos.

Fertimar es una marca registrada de PSW Peruvian Seaweeds, una empresa que se dedica a elaborar productos a base de algas. Fertimar ayuda a que las plantas crezcan más y mejor, y también mejora las condiciones del suelo y de los cultivos.

##### **Composición Química.**

Nitrógeno Total ..... 1,3 – 1,7%.

Fósforo Disponible ..... 0,5 – 1,0%.

Potasio Soluble ..... 7,3 – 7,8%.

Protohormonas ( citoquininas, auxinas, giberelinas).

Calcio ..... 1,2–2,1%      Boro ..... 133 ppm.

Magnesio ... 0,7–1,2%      Manganeso..... 9 ppm.

Hierro ..... 120 ppm      Zinc ..... 13-15 ppm.

Cobre ..... 2 ppm.

Aminoácidos Esenciales, Betaínas, Vitaminas, Manitol, Acido algínico y Laminarano.

### **Características**

Producto 100% Orgánico, Certificación Biolatina.

Presentación: ..... Polvo Soluble.

Solubilidad: ..... 96%.

**Dosis de aplicación:** 500 g/ha

### **Momento de aplicación:**

Plántulas con 2 a 6 hojas verdaderas, **después** cada 15 a 20 días de separación

### **T<sub>2</sub> Biogen**

Es un producto que se usa para alimentar a las plantas y que se hace con

proteínas vegetales que se cortan en pedazos pequeños con enzimas. Tiene

Nitrógeno, aminoácidos y ácidos húmicos que le dan fuerza a la planta y la

protegen de los cambios de clima y de los químicos que le pueden hacer daño.

Tiene mucho nitrógeno y aminoácidos vegetales que son muy buenos y rápidos

para que la planta crezca bien desde el principio, y también ayuda a usar menos o

mejores productos para cuidar la planta de las plagas o enfermedades.

**Modo de uso:**

Fertiirrigación: de 2 a 4 cm<sup>3</sup>/L (Preparar la solución y luego regar).

Foliar: de 1 a 3 cm<sup>3</sup>/L (Aplicar con pulverizador).

Hidropónico: de 1 a 3 cm<sup>3</sup>/L (Controlar la CE del agua)

**T3: Rumba**

Es un producto natural que se saca de unas algas marinas que se cultivan con microbios, y que tiene sustancias que hacen que las plantas crezcan más y mejor, como hormonas vegetales, enzimas y aminoácidos. Cuando se pone sobre las hojas de las plantas les da hormonas y minerales que las ayudan a tener más producción y mejor calidad. Está hecho de un extracto de algas marinas con enzimas y aminoácidos, un regulador de crecimiento que tiene citoquininas, y otros ingredientes.

Composición: Extracto de cultivos microbianos

Mezcla de enzimas y aminoácidos 1,0%.

Regulador de crecimiento citoquinínico 0,1%

Aditivos 98,9%

**Dosis de aplicación: 0,5L/ha**

**Momentos de aplicación**

1° a los 10-15 días después de la emergencia

2° a la aparición de los botones florales y luego a intervalos semanales.

**T4: Bioecol impuls**

Este producto es un bioestimulante orgánico que contiene aminoácidos libres y péptidos enriquecidos con microelementos quelatados. Ayuda a corregir las deficiencias nutricionales y mejora el cultivo. Se recomienda su uso durante las etapas de prefloración y brotación.

Dosis: 1 L. /cilindro

pH: 5,4

### 4.3 Análisis de Suelo

**Tabla 2**

*Análisis de suelo del campo experimental*

ANÁLISIS FÍSICO	UNIDAD	RESULTADOS
Arena	%	53
Limo	%	36
Arcilla	%	11
Textura		Franco Arenosa
ANÁLISIS QUÍMICO		
pH	Ad.	7,62
C.E.	dS/m	3,67
CaCO <sub>3</sub>	%	1,30
M.O.	%	0,98
P	ppm	5,50
K	ppm	262
CIC		13,54

**Fuente:** Laboratorio de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria La Molina (2013)

La tabla 1 del análisis físico químico indica que se trata de suelo franco arenoso, presenta un pH de 7,62 se considera óptimo para el desarrollo de los cultivos según Guerrero (2000). La conductividad eléctrica del suelo es de 3,67 dS/m, lo que indica la presencia de sales ligeras que pueden disminuir los rendimientos de los cultivos muy sensibles (Honorato, 1994).

El contenido de fósforo fue bajo con 5,50 ppm. El contenido de materia orgánica fue muy bajo con 0,98%, según lo señalado por Domínguez (1993). El CIC del suelo fue bajo con 13,54 lo cual indica que se trata de un suelo bajo en fertilización y cultivos muy sensibles (Honorato, 1994), El contenido de potasio es de 262 ppm es considerado elevado según señalado por Domínguez, (1993).

#### 4.4 Condiciones Climáticas

**Tabla 3**

*4.4.1 Condiciones climáticas durante el experimento.*

°c	GO	ET	CT	OV	IC	NE	EB
<b>T° máxima</b>	6,34	5,99	6,7	6,6	7	8,6	8,4
<b>T° mínima</b>	0,23	1,4	2,8	4,3	2,4	2,1	0,9
<b>T° media</b>	8,29	8,7	9,7	0,4	0,7	1,4	0,2
<b>T° promedio</b>	<b>8,29</b>	<b>8,70</b>	<b>9,73</b>	<b>0,43</b>	<b>9,70</b>	<b>9,37</b>	<b>0,17</b>

Fuente: SENAMHI – Moquegua (2013-2014)

Según la tabla 3, las temperaturas que se midieron durante la investigación cumplen con lo que el cultivo necesita. El melón requiere que el ambiente esté entre 18 °C y 25 °C para que sus frutos sean firmes y sabrosos.

Además, necesita que haya una diferencia de 10 °C entre el día y la noche, un mes antes de que los frutos maduren. También le conviene una humedad baja y sin lluvias. (Maroto, 1989.) El melón crece mejor en lugares cálidos, donde no haya heladas ni temperaturas mayores a 30 °C. En lugares húmedos y con poca luz solar, el melón no se desarrolla bien y sus frutos pierden calidad (Maroto, 1989).

#### **4.5 Diseño Experimental**

El diseño experimental empleado fue de Bloques Completos Aleatorios con 5 tratamientos y cuatro repeticiones.

#### **4.6 Características del Campo Experimental**

##### **A. Campo experimental**

Ancho	:	10,80 m.
Largo	:	30,00 m.
Area total	:	324 m <sup>2</sup> .
Número de unidades experimentales	:	20

##### **4.7 B. Bloque experimental**

Número	:	4,0
Largo	:	10,8 m.

Ancho	:	7,5 m.
-Área	:	81,0 m <sup>2</sup>

#### **4.8 C. Características de la unidad experimental**

-Largo	:	10,80 m
-Ancho	:	1,50 m
-Área	:	16,20 m <sup>2</sup>
- Número de líneas/ U.E.	:	01
- Número de golpes por U.E.	:	20
- Número plantas por U.E.	:	20
- Distanciamiento entre líneas	:	1,5 m

### Croquis del campo experimental

#### Block I

4	T	5	T	1	T	2	T	3	T
Área libre									

#### Block II

2	T	3	T	4	T	5	T	1	T
Área libre									

#### Block III

5	T	2	T	3	T	1	T	4	T
Área libre									

#### Block IV

1	T	4	T	0	T	3	T	2	T
Área libre									

#### **4.9 Variables de Estudio**

a. **Porcentaje de prendimiento:**

Con esta variable se determinó el porcentaje de prendimiento a los 7 días del trasplante.

b. **Longitud de planta:**

Se evaluó a los 90 días desde la base de la planta, hasta el eje apical central, tomando 10 plantas en forma aleatoria por unidad experimental de cada uno de los tratamientos.

c. **Número de frutos por planta:**

Este dato se obtuvo contando el total de frutos de 10 plantas que se tomaron al azar de cada uno de los tratamientos en forma aleatoria.

d. **Peso de frutos por planta:**

Para esta variable se tomaron 10 frutos en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos en estudio

e. **Diámetro polar y ecuatorial promedio de frutos**

Estos datos se obtuvieron midiendo 10 frutos de cada tratamiento por cada una de las unidades experimentales utilizando un vernier.

f. **Peso promedio de fruto:**

Esta variable se determinó tomando el peso de 10 frutos en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos

**g. Rendimiento total de frutos por hectárea:**

Esta evaluación es muy importante, se registró basándose en el peso total de todas las unidades experimentales al momento de la cosecha.

#### **4.10 Conducción del Experimento**

**a. Siembra en almácigo**

Se utilizó bandejas modulares de poliestireno conocidas como Speedling para la producción de almácigos. Esto permitió adelantar la fecha de siembra y asegurarse de tener más plantas listas para la cosecha, además de favorecer su desarrollo óptimo. Para esto, se preparó un sustrato compuesto por humus de lombriz, compost, tierra agrícola y arena en proporciones iguales. Este sustrato se distribuyó en los compartimentos de las bandejas, se aplicó un fungicida con base de Benomil, y se sembraron dos semillas en cada espacio. Cuando las plántulas desarrollaron sus dos hojas verdaderas, se seleccionó la más fuerte. Finalmente, al alcanzar las tres a cuatro hojas verdaderas, fueron trasladadas al campo definitivo, proceso que tuvo lugar aproximadamente 30 días después de la siembra.

**b. Preparación del terreno**

La correcta preparación del suelo es esencial para lograr una buena producción. Para este propósito, se utilizó un arado de discos de manera mecanizada y una ranfla para nivelar la superficie. Posteriormente, se integró materia orgánica a una dosis de 15 toneladas por hectárea. Finalmente, se aplicó un riego con el fin de agilizar el proceso de descomposición de dicha materia orgánica.

**c. Trasplante**

El trasplante se llevó a cabo cuando las plántulas alcanzaron entre 3 y 4 hojas verdaderas. Antes de realizar el trasplante, se regó abundantemente para asegurar la humedad necesaria. Se tuvo especial precaución al retirarlas de las bandejas para evitar dañar sus raíces, ya que estas son delicadas y propensas a sufrir durante el proceso. Finalmente, se aplicó una cobertura adecuada tras completar el trasplante.

**d. Riegos**

Se utilizó un sistema de riego por goteo con una frecuencia de cada dos días, ajustando la cantidad de agua suministrada en función de las

precipitaciones registradas y los requerimientos hídricos específicos del cultivo.

**e. Aplicación de bioestimulantes**

La dosis de cada uno de los tratamientos de aplicó de acuerdo a lo referido en la descripción de cada uno de los tratamientos

**f. Fertilización**

La dosis se aplicó durante el desarrollo del cultivo fue de 100– 200-100 kg/ha de N; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, aplicándose 1/3 N y todo el P y K al transplante; luego 1/3 al guiado y el último 1/3 N en la planta en plena floración.

**g. Deshierbos**

Durante el primer mes, esta tarea se llevó a cabo semanalmente y, posteriormente, se realizó cada quince días de manera manual. Mantener el cultivo libre de malezas fue crucial para evitar que estas compitan por recursos esenciales como agua, luz y nutrientes del suelo. Además, las malas hierbas pueden convertirse en refugio para plagas y enfermedades que afectan al melón, lo que podría tener un impacto negativo tanto en el rendimiento como en la calidad de los frutos.

#### **h. Poda y guía de la planta**

Se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Cuando las plantas alcanzaron el estado de 6 hojas verdaderas, se podó el tallo principal. Esta acción estimuló el desarrollo de las yemas laterales, seleccionando entre 2 y 3 ramas secundarias más fuertes.
- Entre el décimo y el decimocuarto nudo, se dejaron de 2 a 4 frutos que se formaron en las ramas terciarias. Una vez que los frutos estaban desarrollados, se podaron las guías de cada rama secundaria después de la décima hoja, con el objetivo de obtener frutos de mejor calidad.

#### **i. Control fitosanitario**

Se presentaron las siguientes plagas y enfermedades

Se presentó el “Gusano perforador de brotes; guías y fruto” se aplicó Regent a razón de 100 – 120 ml/cil. Baytroide EC 100 a razón de 100 – 120 ml/cil

Para combatir la mosca minadora (\*Lyriomiza huidobrensis\*), se utilizó el producto Trigard 75 WP en una dosis de 7 gramos por cada

20 litros de agua, mientras que Furia C.E se aplicó en cantidades que varían entre 75 y 150 mililitros por cada 200 litros de agua.

Por otro lado, aparecieron enfermedades como el Oidium y el Mildiu, las cuales afectan las hojas causando manchas blancas de forma redonda e irregular en el caso del Oidium, y manchas de color café amarillento con formas más irregulares en el caso del Mildiu. Para el control de estas enfermedades se emplearon productos como Antracol, Benlate y Manzate en las dosis recomendadas.

***j.* Cosecha:**

La cosecha de los frutos se realizó entre los 45 y 50 días después de la floración, identificándolos por el cuarto de desprendimiento del pedúnculo, el cambio en la coloración de la cáscara, o por el hundimiento de la parte apical del fruto. Los frutos recolectados presentaron un color naranja, una red bien definida en su superficie, y se separaban con facilidad de la planta. Además, otro indicador para determinar su madurez fue el doblamiento del pedúnculo que conecta el tallo con el fruto.

#### **4.11 Instrumentos de medición**

Los instrumentos utilizados para recolectar fueron: ficha de observación, vernier digital, equipo de cómputo, cámara digital, material de escritorio y servicio de terceros (análisis de suelo y agua)

#### **4.12 Recolección de Datos**

La recolección de datos se realizó desde la siembra hasta la cosecha seleccionando al azar 10 muestras de cada tratamiento

#### **4.13 Métodos Estadísticos Utilizados**

Se utilizó el análisis de varianza (ANVA) a una probabilidad F de  $\alpha$  0,05 y 0,01 y para determinar las diferencias estadísticas entre tratamientos se realizó la prueba de significancia de Duncan al  $\alpha$  0,05.

## Capítulo V

### Tratamiento de los Resultados

#### 5.1 Resultados y Discusión

##### 5.1.1 Porcentaje de Prendimiento

**Tabla 4**

*Análisis de varianza de porcentaje de prendimiento (%) de la variedad de Melón*

*Otero*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01
Bloques	3	2,950	0,983	0,278	3,49 5,95 NS
Tratamientos	4	4,500	1,125	0,319	3,26 5,41 NS
Error	12	42,300	3,525		
Total	19	49,750			

Coefficiente de variación: 1,901%

La tabla 4 respecto al porcentaje de prendimiento el análisis de varianza muestra que no existen diferencias estadísticas entre bloques, lo mismo sucedió para los tratamientos no hubo significación estadística es decir que tuvieron efectos similares. El coeficiente de variación 1,901% indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

**Tabla 5**

*Análisis de varianza de longitud de la planta (m) de variedad de Melón Otero*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01	
Bloques	3	0,0004	0,0001	0,116	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	0,2197	0,0549	45,229	3,26	5,41 **
Error	12	0,0145	0,0012			
Total	19	0,2346				

Coeficiente de variación: 2,498%

La tabla 5 de longitud de planta del análisis de varianza muestra que no existen diferencias estadísticas entre bloques, sin embargo, para los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, por lo tanto, al menos unos de los tratamientos tienen mayor longitud de planta por lo tanto estadísticamente todos los tratamientos no son iguales en sus promedios con un nivel de confianza del 99%. El coeficiente de variación 2,498 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

### **Tabla 6**

*Prueba de significación de Duncan de longitud de planta (m) variedad de Melón*

*Otero*

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>2</sub> Biogen	1,53	a
2	T <sub>3</sub> : Rumba	1,47	a b
3	T <sub>4</sub> : Bioecol impuls	1,42	b
4	T <sub>1</sub> : Fertimar	1,33	c
5	T <sub>0</sub> : testigo	1,23	d

La prueba de significación de Duncan de longitud se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 1,53 y 1,47 m, seguido de los tratamientos T<sub>4</sub> (Bioecol impuls) y T<sub>1</sub> (Fertimar) con 1,33 m con el menor promedio fue el tratamiento testigo con 1,23 m, estos valores son distintos a los reportados por Zegarra (2005) en el cultivar de melón Otero, al ser tratado con diversos bioestimulantes, se obtuvieron longitudes promedio de entre 1,39 m y 1,54 m. Sin embargo, García (2006) alcanzó un promedio máximo de 1,81 m utilizando el híbrido Araucano, resultados que son comparables a los obtenidos en esta investigación y superan a los reportados por Singh y Chhonkar. Según Altieri (2006), el crecimiento de las plantas está influenciado por factores como la luz, el agua, el dióxido de carbono y los nutrientes minerales.

Por otro lado, Ghersi J. (2010), en su estudio con 8 cultivares de melón, registró los mayores promedios en los cultivares Desert Prince y Voyager, con 1,60 m y 1,54 m respectivamente, cifras menores a las logradas en la presente investigación. Estos resultados respaldan que las plantas inoculadas con microorganismos experimentan una estimulación en su crecimiento y desarrollo, lo cual les permite una mayor eficiencia en la absorción de agua y nutrientes del suelo, evidenciando un mejor estado nutricional.

**Tabla 7**

*Análisis de varianza de número de frutos por planta de variedad de Melón Otero*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01	
Bloques	3	1,5999	0,5333	2,206	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	6,6999	1,6749	6,931	3,26	5,41 **
Error	12	2,9000	0,241			
Total	19	11,288				

Coeficiente de variación: 15,362 %

En la tabla 7 del análisis de varianza de número de frutos muestra que no existen diferencias estadísticas entre bloques, sin embargo, para los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, por lo tanto, al menos unos de los tratamientos tienen mayor número de frutos por planta es decir que estadísticamente todos los tratamientos no son iguales en sus promedios con un nivel de confianza del 99%. El coeficiente de variación 15,362 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

**Tabla 8**

*Prueba de significación de Duncan de número de frutos por planta variedad de Melón Otero*

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>2</sub> Biogen	4,00	a
2	T <sub>3</sub> : Rumba	3,50	a b
3	T <sub>1</sub> : Fertimar	3,25	b
4	T <sub>4</sub> : Bioecol impuls	3,00	b c
5	T <sub>0</sub> : testigo	2,25	d

La prueba de significación de Duncan de número de frutos por planta se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 4,0 y 3,50 frutos le siguen los tratamientos T<sub>1</sub> (Fertimar) y T<sub>4</sub> (Bioecol impuls) con 3,25 y 3,00 con el menor promedio fue el tratamiento testigo con 2,25, valores Similares a los mencionados por Román y Gutiérrez (1991) se ha informado que los cultivares de melón Edisto y Honey Dew registraron promedios de entre 2,3 y 3,4 frutos por planta, superando lo reportado por Zegarra, E. (2004), quien alcanzó un promedio de 2,31 frutos por

planta en la variedad comercial de melón Otero sometida a cuatro bioestimulantes comerciales en el C.E.A III “Los Pichones”. Por otro lado, Ghersi, J. (2010) realizó un ensayo con cultivares de melón, obteniendo promedios más altos con las variedades Otero y Desert Gold, que fueron de 3,1 y 2,8 respectivamente, aunque dichos valores resultaron inferiores a los obtenidos en el presente estudio, sin embargo Orellana (2013) utilizó el híbrido Excélsior donde el mejor promedio con 5,8 frutos por planta le correspondió al tratamiento Agroestin 500 ml/ha, el mismo que fue similar estadísticamente que el promedio del tratamiento Algaefolia PFr 2.1 /Ha con 5,58 frutos y superiores a los restantes tratamientos,

**Tabla 9**

*Análisis de varianza de peso de fruto unitario (g) de la variedad de Melón Otero*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01
Bloques	3	0,0215	0,0071	1,074	3,49 5,95 NS
Tratamientos	4	0,8099	0,2024	30,310	3,26 5,41 **
Error	12	0,0801	0,0066		
Total	19	0,9116			

Coeficiente de variación: 4,533 %

De la tabla 9 del análisis de varianza de peso de fruto unitario Se evidencia que no hay diferencias significativas desde un punto de vista estadístico entre los bloques. Sin embargo, los tratamientos presentan diferencias muy notables, lo que implica que al menos uno de ellos destaca por tener un mayor peso es decir que estadísticamente todos los tratamientos no son iguales en sus promedios con un nivel de confianza del 99%. El coeficiente de variación 4,533% indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

**Tabla 10**

*Prueba de significación de Duncan de peso unitario de fruto (kg) variedad de Melón Otero*

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (kg)	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>2</sub> Biogen	2,07	a
2	T <sub>3</sub> : Rumba	1,98	a
3	T <sub>1</sub> : Fertimar	1,77	b
4	T <sub>4</sub> : Bioecol	1,67	b
5	impuls	1,52	c
	T <sub>0</sub> : testigo		

La prueba de significación de Duncan de peso unitario de fruto se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 2,07 y 1,98 kg le siguen los tratamientos T<sub>1</sub> (Fertimar) y T<sub>4</sub>(Bioecol impuls) con 1,77 y 1,67 kg con el menor promedio fue el tratamiento testigo con 1,52 kg, Ghersi (2010) identificó que los tratamientos realizados con Mainpak, Otero, Desert Gold y Voyager obtuvieron los mejores resultados, alcanzando promedios de peso de 2,01; 1,95 y 1,72 respectivamente, los cuales superaron los valores registrados en esta investigación. Namesny (1997) sostiene que el peso de los frutos está ligado directamente a la variedad, aunque Laínez y Krarup (2008) señalaron que los resultados obtenidos en dos cultivares de melones reticulados promediaron pesos de 1,010 kg para el cv. Emerald y 1,120 kg para el cv. Glamour, siendo estos inferiores a los obtenidos en el presente estudio. Además, sin embargo, Orellana (2008) obtuvo con el híbrido Expedition aplicando Biozime 500 ml/ha el peso del fruto llegó a un record de 1,24 kg, el mismo que fue superior significativamente que los restantes tratamientos. En este caso el peso más bajo por fruto fue 0,98 kilos por unidad

**Tabla 11**

*Análisis de varianza de Diámetro ecuatorial (cm) del fruto de variedad de Melón Otero*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01
Bloques	3	0,249	0,083	1,210	3,49 5,95 NS
Tratamientos	4	14,179	3,544	51,698	3,26 5,41 **
Error	12	0,822	0,068		
Total	19	15,250			

Coeficiente de variación: 2,609 %

Con base en la tabla 11 del análisis de varianza del diámetro ecuatorial, se observa que no hay variaciones estadísticas relevantes entre los bloques. No obstante, en lo que respecta a los tratamientos, sí se presentan diferencias sumamente significativas, lo que implica que al menos uno de los tratamientos destaca por tener un mayor diámetro ecuatorial, es decir que estadísticamente todos los tratamientos no son iguales en sus promedios con un nivel de confianza

del 99%. El coeficiente de variación 2,609 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

**Tabla 12**

*Prueba de significación de Duncan de diámetro ecuatorial cm) variedad de Melón Otero*

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio cm	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>2</sub> Biogen	11,17	a
2	T <sub>3</sub> : Rumba	10,79	a
3	T <sub>1</sub> : Fertimar	9,88	b
4	T <sub>4</sub> : Bioecol	9,43	c
5	impuls	8,90	d
	T <sub>0</sub> : testigo		

La prueba de significación de Duncan de diámetro ecuatorial del fruto se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 11,17 y 10,79 cm le siguen los tratamientos T<sub>1</sub> (Fertimar) y T<sub>4</sub> (Bioecol impuls) con 9,88 y 9,43 cm con el menor promedio fue el tratamiento testigo con 8,90 cm estos resultados se contrastan con los

alcanzados por Gherzi (2010) en su análisis de cultivares de melón. En su estudio, los cultivares Otero y SXM 7208 lograron promedios de 11,37 y 11,78 cm, respectivamente, los cuales son más bajos en comparación con los valores obtenidos en esta investigación.

**Tabla 13**

*Análisis de varianza de diámetro polar (cm) del fruto de variedad de Melón Otero*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01
Bloques	3	0,080	0,0267	0,497	3,49 5,95 NS
Tratamiento	4	25,266	6,316	117,668	3,26 5,41 **
s	12	0,644	0,053		
Error					
Total	19	25,991			

Coeficiente de variación: 2,113 %

Según el cuadro 10 según el análisis de varianza del diámetro polar, no se identificaron diferencias estadísticamente relevantes entre los bloques. Sin embargo, en cuanto a los tratamientos, se evidenciaron diferencias muy significativas, lo que indica que al menos uno de ellos tiene un impacto superior al diámetro polar es decir que estadísticamente todos los tratamientos no son iguales en sus promedios con un nivel de confianza del 99%. El coeficiente de variación 2,113 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

**Tabla 14**

*Prueba de significación de Duncan diámetro polar del fruto (cm) variedad de Melón Otero*

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (cm)	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>2</sub> Biogen	12,53	a
2	T <sub>3</sub> : Rumba	12,09	b
3	T <sub>1</sub> : Fertimar	10,35	c
4	T <sub>4</sub> : Bioecol	10,08	cd
5	impuls	9,76	d
	T <sub>0</sub> : testigo		

La prueba de significación de Duncan de diámetro polar del fruto se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 12,53 y 12,09 cm le siguen los tratamientos T<sub>1</sub> (Fertimar) y T<sub>4</sub> (Bioecol impuls) con 10,35 y 10,08 cm y el tratamiento testigo presentó el promedio más bajo, alcanzando 9,76 cm. Estos resultados difieren de los reportados por Ghersi (2010), quien en su estudio sobre cultivares de melón obtuvo los promedios más altos con las variedades Voyager, Otero y Desert Princess, que registraron valores de 13,49; 13,29 y 12,83 cm, respectivamente. Por su parte, Coombe (1976) señala que las variables del diámetro polar y ecuatorial son fundamentales, ya que determinan la forma del fruto. Cualquier alteración en estas medidas impacta directamente en la apariencia del producto, impidiendo su aceptación en el mercado.

**Tabla 15**

*Análisis de varianza de rendimiento por planta (kg) del fruto de variedad de Melón Otero*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01	
Bloques	3	0,253	0,084	1,611	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	5,410	1,352	25,818	3,26	5,41 **
Error	12	0,628	0,053			
Total	19	6,291				

Coeficiente de variación: 4,176 %

Según la tabla 15 del análisis de varianza de rendimiento por planta (kg) los resultados indican que no se detectaron variaciones significativas desde un punto de vista estadístico entre los bloques. No obstante, en el caso de los tratamientos, se observaron diferencias altamente significativas, lo que sugiere que al menos uno de ellos presenta un rendimiento superior. con un nivel de confianza del 99%. El coeficiente de variación 4,176 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

**Tabla 16**

*Prueba de significación de Duncan rendimiento del fruto por planta (kg) variedad de Melón Otero*

Orden de mérito	Tratamientos	Promedio (kg/planta)	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>2</sub> Biogen	6,217	a
2	T <sub>3</sub> : Rumba	5,942	a
3	T <sub>1</sub> : Fertimar	5,337	b
4	T <sub>4</sub> : Bioecol impuls	5,047	bc
5	T <sub>0</sub> : testigo	4,857	c

La prueba de significación de Duncan del rendimiento fruto se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 6,217 kg/planta y 5,942 kg/planta le siguen los tratamientos T<sub>1</sub> (Fertimar) y T<sub>4</sub> (Bioecol impuls) con 5,337 kg/planta y 5,047 kg/planta con el menor promedio fue el tratamiento testigo con 4,857 kg/planta

**Tabla 17**

*Análisis de varianza de rendimiento (t/ha) del fruto de variedad de Melón Otero*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Significación $\alpha$ 0,05 0,01
Bloques	3	17,866	5,955	5,134	3,49 5,95 NS
Tratamientos	4	364,966	91,241	78,663	3,26 5,41 **
Error	12	13,918	1,159		
Total	19	396,750			

Coeficiente de variación: 2,855 %

Según la tabla 17 del análisis de varianza de rendimiento de fruto (t/ha) esto indica que no se observaron diferencias significativas desde un punto de vista estadístico entre los bloques. Sin embargo, en lo que respecta a los tratamientos, se identificaron diferencias muy marcadas, lo cual sugiere que al menos uno de ellos presenta un desempeño superior en términos de rendimiento. El coeficiente de variación 2,885% indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

**Tabla 18**

*Prueba de significación de Duncan rendimiento del fruto (t/ha) variedad de Melón Otero*

Orden de mérito			
	Tratamientos	Promedio t/ha	Significancia $\alpha$ 0,05
1	T <sub>2</sub> Biogen	43,142	a
2	T <sub>3</sub> : Rumba	41,245	b
3	T <sub>1</sub> : Fertimar	37,317	c
4	T <sub>4</sub> : Bioecol impuls	35,965	c
5	T <sub>0</sub> : testigo	30,925	d

La prueba de significación de Duncan del rendimiento (t/ha) se puede apreciar que los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 43,142 t/ha y 41,245 t/ha le siguen los tratamientos T<sub>1</sub> (Fertimar) y T<sub>4</sub> (Bioecol impuls) con 37,317 t/ha y 35 965 t/ha con el menor promedio fue el tratamiento testigo con 30,925 t/ha respectivamente,

comparando con resultados obtenidos en el estudio de Maldonado (1993) sobre el rendimiento de distintas variedades de melón, como Durango, Edisto y Edisto-47, se obtuvieron promedios de 42,90; 42,67 y 40,94 t/ha, cifras que no superaron al cultivar evaluado en este trabajo. Por su parte, Zegarra E. (2005) alcanzó rendimientos en el cultivar Otero que oscilaron entre 40,22 y 48,32 t/ha, resultados similares a los de esta investigación, posiblemente debido al impacto de los bioestimulantes utilizados en su ensayo. Sin embargo, Ghersi, J. (2010), al evaluar los cultivares Voyager, Otero y Desert Princes, obtuvo promedios de 38,01; 36,84 y 36,80 t/ha, los cuales resultaron inferiores a los registrados en esta investigación.

## Conclusiones

Primera: El mayor rendimiento (t/ha) se obtuvo con los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) con 43,142 t/ha kg/planta y 41,245 t/ha.

Segunda: En lo relacionado a la longitud de la planta los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) lograron el mayor promedio con 1,53 m y 1,47 m.

Tercera: El mayor número de frutos por planta se obtuvieron con los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 4,0 y 3,50 frutos, y el mayor peso unitario de fruto se obtuvieron con los tratamientos T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) con 2,07 y 1,98 kg.

Cuarta: En lo relacionado al diámetro ecuatorial del fruto, los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 11,17 y 10,79 cm, en lo que respecta al diámetro polar del fruto, los tratamientos: T<sub>2</sub> (Biogen) y T<sub>3</sub>: (Rumba) obtuvieron los mayores promedios con 12,53 y 12,09 cm.

## **Recomendaciones**

Primera: Realizar estudios complementarios en base a los resultados obtenidos en este ensayo experimental, se recomienda utilizar Biogen y Rumba a diferentes dosis de aplicación.

Segunda: Se recomienda replicar el presente ensayo en otras áreas del cultivo de melón ensayo en otras áreas que tengan significación en la producción de este cultivo, así como otras variedades.

## Bibliografía

Alam, S. M and M. A. Khan. (2002). Fruit yield of tomato as affected by NAA spray. *Asian Journal of Plant Sciences* 1 (1): 24.

Aubert, C. (1980). *El huerto biológico, integral*. Editorial Barcelona (España), 203 p.

Altieri, M. A. Y C. Nicholls. (2006). Optimizando el manejo agroecológico de plagas a través de la salud del suelo. *Revista de acceso abierto*.

Borrego, F.; A. López, J. M. Fernández, M. Murillo, S. A. Rodríguez, A. Reyes y J. M. Martínez. (2001). Evaluación agronómica de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de campo. *Agronomía Mesoamericana* 12 (1): 57-63.

Carrión (1999) Influencia de algunos bio-estimulantes en el crecimiento y productividad del tomate, monografía,  
[https://www.monografias.com/trabajos15/productividad-tomate/productividad-tomate?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.monografias.com/trabajos15/productividad-tomate/productividad-tomate?utm_source=chatgpt.com).

Coombe, B.G. (1976). The Development of Fleshy Fruits. *Ann. Rev. Plant. Physiol*, 27: 207-228.

Cristi, A. (1991). Desarrollo sustentable y agricultura. *El campesino* 122(109): Pág. 363 - 366. Servicio País. Puqueldón. 48 p.

Díaz D. (2011). Biorreguladores versus bioestimulantes. Investigación y desarrollo Agroenzimas. México D. F.

Domínguez, V. (1993). “Fertilización” Segunda Edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. p. 215

Echeverrya J. Gonzales P. (1999) Comportamiento de los Micronutrientes en Frutales. Informe Científico. Santa Fe. 29 p

Fuentes, J (1994)” El suelo y los Fertilizantes” Ediciones Mundi-Prensa, Tercera edición, Madrid España. p. 327

García, J, Z.F. Rodríguez Z, y Lugo, J. (2006) Efecto del cultivar y la distancia entre plantas sobre el comportamiento agronómico y rendimiento del melón: Universidad de Zulia. Facultad de agronomía. Venezuela 10 pp.

Giaconi, V. (1988). Cultivo de hortalizas. Sexta edición actualizada. Editorial Universitaria, Santiago Chile, 308 pp.

Gheri J. (2010) Rendimiento y calidad comercial de ocho cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones del valle de Moquegua año 2008

Guerrero, A. (2000). “El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos”, Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. p. 205

Honorato, R. (1994), "Manual de edafología" Editorial Universitaria, Segunda Edición, Santiago Chile. P. 196

Laínez D, y Krarup C. (2008) Caracterización en pre y poscosecha de dos cultivares de melón reticulado del tipo Oriental (Cucumis melo Grupo Cantalupensis) Chile

Maldonado L. (1993) Comparativo preliminar de siete variedades de melón (Cucumis melo L.) en el valle de tumbes. Tesis presentada para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Maroto, J. (1989). Horticultura Herbáceas Especies. Edit. Mundi-prensa, España. 236 pp.

MINAG. (2014) Memoria anual Ministerio de Agricultura, Edit. Ministerio de Agricultura y Riego, Perú.

<http://repositorio.minagri.gob.pe/jspui/handle/MINAGRI/327>

Montaño y Méndez (2009) Efecto de diferentes dosis de ácido Indol-3-Acético (AIA) y ácido Naftaleno Acético (ANA) en melón (Cucumis melo L.) cv. Edisto.

Namesny, A. (1997). Melones. 18 pp.

Narea, G y Valdivieso, C. (2002). Agricultura orgánica. Situación actual, desafíos y técnicas de producción. Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección Recursos Naturales Renovables. Chile. 150 p

Naqvi, S. S.; S. M. Alam, S. MUmtaz and M. Hanif. (1999). L.) yield. The Pak. Cottons 42: 65-69.

Norrie J. (2001). Bioestimulantes para cultivos, mejoran la calidad y cantidad de productos comercializables. Revista Horticultura, México

Orellana M. (2013) efecto de tres bioestimulante en el cultivo de Melón

Roman, L. y Gutierrez, M. (1998). Evaluación de ácidos carboxílicos y nitrato de calcio para incrementar calidad, cantidad y vida de anaquel en tres tipos de melón, (online)

Sridhar, G.; R. V. Koti, M. B. Chetti and S. M. Hiremath. (2009). Effect of naphthalene acetic acid and mepiquat chloride on physiological components of yield in bell pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Agric. Res. 47 (1): 53-62.

Steel, D. (1986). Bioestadística Principios y Procedimientos 2da. Edic Edit. Mc Graw Hill. EEUU. 454 pp.

Tiscornia. (1984) tecnología de producción y comercialización de melón

Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) (2013) Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y

### Fertilizantes (LASPAF)

Vivas, J. (2009) Efectos de aspersiones con fitoestimulantes para el manejo de virosis en tres híbridos de melón (*Cucumis melo* L) en Manabí

Whitaker, TW, GN Davis. (1962) Cucurbitáceas. Botánica, cultivo y utilización. InterScience Pub., Nueva York, EE. UU., 250 pp.

Weaver, R. J. (1972). Plant growth substances in agriculture. San Francisco, Freeman 158p

Yonuis, M. E and S. E. Tigani. 1977). Comparative effect of growth substance on the growth, flowering and fruiting of tomato plants. Acta Agron. Acad. Societ. Hung. 26:89-109

Zegarra E (2004) Efecto de bioestimulantes en el rendimiento del melón (*Cucumis melo*) en el C.E.A. III Los pichones. Tesis Ing. Agrónomo 105 pp

## **Anexos**

**Anexo 1: Porcentaje de prendimiento ()**

Tratamientos	Bloques			
	I	II	III	IV
<b>T<sub>0</sub></b> : testigo	95,00	98,00	100,0	100,00
<b>T<sub>1</sub></b> : Fertimar	100,00	98,00	100,00	95,00
<b>T<sub>2</sub></b> : Biogen	100,00	100,00	97,00	99,00
<b>T<sub>3</sub></b> : Rumba	100,00	98,00	100,00	100,00
<b>T<sub>4</sub></b> : Bioecol impuls	98,00	98,00	100,00	99,00

**Anexo 2. Longitud de planta (cm)**

Tratamientos	Bloques			
	I	II	III	IV
<b>T<sub>0</sub></b> : testigo	1,25	1,27	1,18	1,23
<b>T<sub>1</sub></b> : Fertimar	1,28	1,35	1,36	1,32
<b>T<sub>2</sub></b> : Biogen	1,54	1,49	1,52	1,56
<b>T<sub>3</sub></b> : Rumba	1,50	1,48	1,44	1,47
<b>T<sub>4</sub></b> : Bioecol impuls	1,39	1,42	1,45	1,40

**Anexo 3. Número de frutos por planta**

Tratamientos	Bloques			
	I	II	III	IV
<b>T<sub>0</sub></b> : testigo	2	2	2	3
<b>T<sub>1</sub></b> : Fertimar	3	3	4	3
<b>T<sub>2</sub></b> : Biogen	3	4	5	4
<b>T<sub>3</sub></b> : Rumba	3	4	4	3
<b>T<sub>4</sub></b> : Bioecol impuls	3	3	3	3

**Anexo 4. Peso de frutos unitario (g)**

Tratamientos	Bloques			
	I	II	III	IV
<b>T<sub>0</sub></b> : testigo	1,50	1,42	1,60	1,55
<b>T<sub>1</sub></b> : Fertimar	1,70	1,80	1,75	1,82
<b>T<sub>2</sub></b> : Biogen	2,10	2,23	2,01	1,95
<b>T<sub>3</sub></b> : Rumba	1,90	2,10	1,98	1,94
<b>T<sub>4</sub></b> : Bioecol impuls	1,70	1,74	1,65	1,62

**Anexo 5. Diámetro polar (cm)**

Tratamientos	Bloques			
	I	II	III	IV
<b>T<sub>0</sub></b> : testigo	9,56	9,85	9,97	9,65
<b>T<sub>1</sub></b> : Fertimar	10,51	10,02	10,35	10,52
<b>T<sub>2</sub></b> : Biogen	12,42	12,95	12,11	12,62
<b>T<sub>3</sub></b> : Rumba	11,98	12,10	12,05	12,25
<b>T<sub>4</sub></b> : Bioecol impuls	9,98	10,00	10,13	10,24

**Anexo 6. Rendimiento por planta (kg)**

Tratamientos	Bloques			
	I	II	III	IV
<b>T<sub>0</sub></b> : testigo	4,50	4,78	4,80	4,65
<b>T<sub>1</sub></b> : Fertimar	5,10	5,40	5,25	5,60
<b>T<sub>2</sub></b> : Biogen	6,20	6,69	6,03	5,95
<b>T<sub>3</sub></b> : Rumba	5,70	6,30	5,97	5,80
<b>T<sub>4</sub></b> : Bioecol impuls	5,10	5,18	4,95	4,96

**Anexo 7. Rendimiento por (t/ha)**

Tratamientos	Bloques			
	I	II	III	IV
<b>T<sub>0</sub></b> : testigo	30,45	29,82	33,45	29,98
<b>T<sub>1</sub></b> : Fertimar	35,46	36,75	39,41	37,65
<b>T<sub>2</sub></b> : Biogen	41,00	42,75	43,78	45,04
<b>T<sub>3</sub></b> : Rumba	41,15	40,72	40,96	42,15
<b>T<sub>4</sub></b> : Bioecol impuls	35,62	34,55	37,62	36,07

Análisis de suelos : Caracterización

Solicitante

: MAGISSA E.I.R.L.

Departamento : MOQUEGUA

Provincia : MOQUEGUA

Distrito

: MARISCAL NIETO

E.E.A. INIA

Predio : MOQUEGUA

Referencia : H.R. 41050-

Fec 22/07/1

063C-13

Fact.: Pendiente

ha : 3

Número de Muestra		pH	.E. 1:1)	aCO <sub>3</sub>	.O.	pm	pm	Análisis Mecánico			Clase Textural	IC	Cationes Cambiables					Suma de	Suma e	at. De
ab	Claves							( 1:1 )	S/m	rena			imo	rcilla	a <sup>2+</sup>	g <sup>2+</sup>	+			
												meq/100g								

---

0009	ote N° 23	7.62	.67	.30	.98	.5	62	3	6	1	Fr.A.	3.54	0.64	.35	.42	.13	.00	13.54	13.54	00
------	--------------	------	-----	-----	-----	----	----	---	---	---	-------	------	------	-----	-----	-----	-----	-------	-------	----

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ;  
Fr.Ar. = Franco Arcilloso;

Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo  
Limoso ; Ar. = Arcilloso