

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Agronomía

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DEL BIOESTIMULANTE
ERGOFIX M. EN EL RENDIMIENTO DEL MELÓN
(*Cucumis melo* L.) cv. OTERO EN CONDICIONES
DEL PROTER-SAMA**

TESIS

Presentada por:

Bach. Rey Celso Salamanca Sanjinez

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

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DEL
BIOESTIMULANTE ERGOFIX M. EN EL RENDIMIENTO
DEL MELÓN (*Cucumis melo* L.) cv. OTERO EN
CONDICIONES DEL PROTER-SAMA**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 27 DE JUNIO DEL 2025,
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE : 
Msc: MAGNO ROBLES TELLO

SECRETARIO : 
Msc. NIVARDO NUÑEZ TORREBLANCA

VOCAL : 
Dr. JUAN CARLOS TEJADA VIZCARRA

ASESOR : 
Dr. OSCAR FERNÁNDEZ CUTIRÉ

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Dr. OSCAR OCTAVIO FERNÁNDEZ CUTIRE, en condición de asesor de la Tesis titulada: "EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DEL BIOESTIMULANTE ERGOFIX M. EN EL RENDIMIENTO DEL MELÓN (*Cucumis melo* L.) cv. OTERO EN CONDICIONES DEL PROTER – SAMA". Presentado por el Bachiller Rey Celso Salamanca Sanjinez, para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 19%. Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis, está de acuerdo al 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 título profesional.

Tacna, 11 de julio del 2025



Dr. Oscar Octavio Fernández Cutire

DNI: 00472839

Asesor de Tesis



Bach. Rey Celso Salamanca Sanjinez

DNI: 74038595

Autor



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, Néstor y Herminia por ayudarme a lograr mis metas y apoyarme durante este largo trayecto que está llegando a su desenlace;

También se lo dedico a mi hermano Gabriel, tía Isabel y mi abuela Concepción, por ser parte de mi crecimiento y guiarme e impulsarme durante todos estos años;

A mi abuela Ana Salamanca que en paz descansa y siempre la llevaré presente;

Y por último a mi casa de estudios, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann por darme un espacio y brindarme las herramientas para poder lograr este último objetivo profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer primero ante todo a Dios por estar siempre presente y guiarme día tras día

A mis profesores con los que curse cada año que ayudaron a mi crecimiento en conocimientos y consejos personales brindados

A mi asesor Oscar Fernández y mis jurados Profesores (Magno Robles, Juan C. Tejada y Nivardo Núñez) por brindarme su asistencia y consejos en este último trayecto para culminar con la tesis.

A mis amigos Willian (wiskas), Juan P. (tarzán), Diego (choclo), Augusto (boyka), Erick H.(elgo), Ronny, Alex Z., Leidy (moana), Zelma, Aracely, Mirna, Karen, Julia, Yanis G.G. y demás amigos por la compañía, las risas, anécdotas vividas, por su ayuda en diferentes momentos; muchas gracias a todos.

Y por último a cada persona que de una u otra forma brindaron un apoyo para cumplir y llegar a la culminación de mi carrera.

ÍNDICE

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación del problema	4
1.3. Delimitación de la investigación	5
1.4. Justificación	5
1.5. Limitaciones	6
CAPÍTULO II: OBJETIVOS E HIPÓTESIS	7
2.1. Objetivos	7
2.1.1. Objetivo general	7
2.1.2. Objetivos específicos	7
2.2. Hipótesis	7
2.2.1. Hipótesis general	7
2.2.2. Hipótesis específicas	8

2.3. Variables	8
2.3.1. Indicadores y variables	8
2.3.2. Operacionalización de variables	8
CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
3.1. Antecedentes	9
3.2. Aspectos generales del cultivo	16
3.3. Nutrición vegetal	34
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
4.1. Tipo de investigación	35
4.2. Ubicación del campo experimental	35
4.3. Material experimental	36
4.4. Suelo experimental	39
4.5. Datos meteorológicos	40
4.6. Tratamientos	40
4.7. Diseño experimental	41

4.8. Características del campo experimental	41
4.9. Variables de estudio	42
4.10. Conducción del experimento	44
4.11. Análisis estadístico	52
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIONES	53
5.1. Resultados	53
5.2. Discusiones	71
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis Físico – Químico del suelo experimental	39
Tabla 2. Temperaturas y humedad relativa registradas en el campo experimental	40
Tabla 3. Aleatorización de tratamientos en campo	42
Tabla 4. Numero de aplicaciones y momentos	48
Tabla 5. Análisis de varianza de longitud de la planta (m)	53
Tabla 6. Análisis de varianza de número de frutos	56
Tabla 7. Análisis de varianza de diámetro ecuatorial (cm)	58
Tabla 8. Análisis de varianza de diámetro polar (cm)	60
Tabla 9. Análisis de varianza de grosor de la cascara (mm)	63
Tabla 10. Análisis de varianza de grados brix (%)	65
Tabla 11. Análisis de varianza de peso unitario del fruto (g)	67
Tabla 12. Análisis de varianza de rendimiento (t/ha)	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Función lineal de longitud de la planta (m)	55
Figura 2. Función lineal de número de frutos por planta	57
Figura 3. Función lineal de diámetro ecuatorial del fruto (cm)	59
Figura 4. Función lineal de diámetro polar del fruto (cm)	62
Figura 5. Función lineal de grosor de la cascara (mm)	64
Figura 6. Función lineal de grados brix del fruto (%)	66
Figura 7. Función lineal de peso unitario del fruto (g)	68
Figura 8. Función lineal de rendimiento (t/ha)	70

RESUMEN

La presente investigación titulada “Efecto de la aplicación de tres dosis del bioestimulante Ergofix en el rendimiento del melón (*Cucumis melo* L.) cv. Otero en condiciones del Próter-Sama” Se utilizaron 4 tratamientos y 4 repeticiones, se utilizó el diseño de bloques completos aleatorios con Ergofix : t₀: Testigo, t₁: 250 ml, t₂: 350 ml , t₃: 250 ml, los datos se analizaron mediante el análisis de varianza a una probabilidad de 0,05 y 0,01, para determinar la mejor dosis se empleó el análisis regresión lineal y para determinar el grado de intensidad de asociación entre variables se utilizó los coeficientes de correlación (R) y determinación (R²). Los resultados evidenciaron que la función de lineal de rendimiento fue altamente significativa siendo la dosis 450 ml con la que se obtuvo 49,29 t/ha seguido de la dosis de 350 ml con un rendimiento 40,81 t/ha, el coeficiente de correlación fue de R= 0,99 por lo que indicamos que existe alta corrección dosis de Ergofix y rendimiento (t/ha), su coeficiente de determinación (R²) señala que el 99,09 % rendimiento de melón depende de la dosis de Ergofix.

Palabras clave: Bioestimulante, Asociación, Rendimiento.

ABSTRACT

The present investigation entitled "Effect of the application of three doses of the biostimulant Ergofix on the yield of melon (*Cucumis melo* L.) cv. Otero under Próter-Sama conditions" 4 treatments and 4 repetitions were used, the randomized complete block design was used with Ergofix: t0: Control, t1: 250 ml, t2: 350 ml, t3: 250 ml, for The data were analyzed using analysis of variance at a probability of 0,05 and 0,01 to determine the best dose the linear regression analysis was used and to determine the degree of intensity of association between variables the correlation coefficients (R) and determination (R²) were used. The results showed that the linear function of yield was highly significant, with a dose of 450 ml yielding 49,29 t/ha, followed by a dose of 350 ml yielding 40,81 t/ha. The correlation coefficient was R= 0,99, indicating that there is a high correction between Ergofix dose and yield (t/ha). Its coefficient of determination (R²) indicates that 99,09% of melon yield depends on the Ergofix dose.

Keywords: Biostimulant, Association, Yield

INTRODUCCIÓN

La región Tacna, cuenta con excelentes condiciones de clima y suelo para la producción de cucurbitáceas, siendo cultivo del melón uno de los más importantes que siembran en nuestra localidad que se siembra para consumo local, nacional e internacional.

Durante los últimos años el consumo de melón consumo se ha elevado es así que en diferentes países se han desarrollado distintos trabajos de investigación, este cultivo se encuentra extendido por el planeta. Según los que indica la FAOSTAT (2024) menciona los mayores productores se localizan principalmente en Asia siendo China el principal, aunque existen otros como, Kazajistán, La India, Japón, Corea del Sur, Pakistán, Afganistán, Irán y Turquía, en América y África los mayores productores son los Estados Unidos, Brasil, Egipto y Marruecos.

Según Agraria (2022) en el Perú se instala alrededor de 1,200 hectáreas de melón, con un rendimiento promedio de 16 toneladas por hectárea, sin embargo, hay campos que producen hasta las 50 toneladas

por hectárea. Las principales regiones productoras son Lima, Ica, Arequipa, La Libertad, Lambayeque y Piura.

El empleo de bioestimulantes tiene un enfoque respetuoso con el medio ambiente para la producción de cultivos sostenibles enfrentando a varias limitaciones, como la falta de recurso hídrico, la debilidad de los recursos naturales, estrés ambiental y la alteración climática que ha variado significativamente durante los últimos años (Rouphael et al. 2018).

Se evidencia los bioestimulantes se ha incrementado en cultivos de alto valor agregado como las hortalizas, cucurbitáceas y los sistemas de cultivos intensificados debido al alto costo de la mayoría de los productos disponibles comercialmente (Szparaga et al. 2019).

Por otra parte, en diversos trabajos de investigación efectos de varios bioestimulantes en la absorción de nutrientes de las plantas, como las sustancias húmicas, aminoácidos, extractos de algas y diversas especies de bacterias promotoras del crecimiento de los cultivos y se han identificado muchos mecanismos de selectividad de bioestimulantes específicos para nutrientes (Halpern et al. 2015).

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Nuestro país Perú tiene un gran potencial de exportación de este cultivo al mercado internacional, pero también este mercado es muy exigente tanto en sabor, aroma y tamaños homogéneos; pero para lograr dicho objetivo se tiene que implementar con alta tecnología su manejo, desde el inicio hasta la cosecha del fruto.

La baja productividad de melón las parcelas de cultivo de debe a las deficientes técnicas del cultivo de parte del productor en la utilización eficiente de estos productos, en la actualidad es una latente preocupación, para todos los productores en incrementar su producción y calidad de sus cosechas; para así mejorar su rentabilidad económica.

Dentro de las varias técnicas de desarrollo agrícola, es la utilización de bioestimulantes lo cual mejora el crecimiento, desarrollo, calidad y la mejora en la producción de los frutos (Avendaño, 2011).

En tal sentido, el uso de estos productos permite a los cultivos a mitigar los cambios de cualquier tipo de estrés que ésta pueda sufrir los cultivos. Por otra parte, no basta solo observar y evaluar desarrollado en los laboratorios va ofrecer mejores resultados, en cuanto a elevar su producción, se debe evaluar el efecto en su economía del productor de incrementar su rentabilidad (Ancajima, 2016).

Debido a la problemática de bajo rendimiento del cultivo de melón en el Próter - Sama, se pretender utilizar estos productos para mejorar incrementar la producción y calidad con el empleo de estos productos a base a folcisteina, ácido fólico aminoácidos, microelementos quelatizados que tendrán efectos positivos en la producción del cultivo de melón.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general.

¿Cuál será la dosis del bioestimulante Ergofix M. que tendrá mayor efecto en el rendimiento con la aplicación en el cultivo de melón?

1.2.2. Problema específico.

- a) ¿Cuál será la dosis del bioestimulante Ergofix M. que permita obtener mayor rendimiento en el cultivo de melón?
- b) ¿Cuál será la influencia del bioestimulante Ergofix M sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de melón?

1.3. Delimitación de la investigación.

Área geográfica: El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Próter ubicado en el distrito de Inclán.

Sujetos de observación: para la presente investigación fueron las plantas de melón variedad Otero.

Tiempo de la investigación: Se realizó entre los meses de septiembre a diciembre periodo 2022.

1.4. Justificación.

El cultivo melón (*Cucumis melo* L.) es un cultivo de gran importancia económica para nuestra región y para el Perú ya que tenemos la capacidad de exportar este producto hacia el mercado europeo, donde tiene un muy buen precio por la calidad que tienen nuestros melones peruanos, pero aquí el problema son los rendimientos que se obtienen que son en promedio de 16 toneladas como mínimo, mientras que los grandes productores del melón tienen rendimientos promedios de 28 toneladas hasta 40 toneladas.

El principal motivo de esta investigación es comprobar que tanto se puede mejorar los rendimientos con las aplicaciones del bioestimulante Ergofix M. en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.), y poder así contribuir

con información necesaria para los productores nacionales de melón y consecuentemente poder abrirnos al mercado extranjero; ya que como menciona el especialista William Daga Avalos el Perú tiene gran potencial para explotar, pero estamos retrasados en tecnologías de manejo de cultivo.

Al final de la investigación como principal beneficiario es el productor de melón seguido de la Nación ya que el país obtendrá beneficios económicos por las exportaciones que puedan realizar los productores nacionales.

Es por estas razones la utilización de los bioestimulantes mejoren los rendimientos del cultivo de melón es indispensable poder tener conocimientos actualizados a nuestra realidad de Tacna sobre sus beneficios y cuanto se debería usar sobre el cultivo de melón.

1.5. Limitaciones:

La falta de trabajos de investigación a nivel de Tacna y que estén actualizados con información correspondiente.

Falta de conocimientos de los productores o agricultores de la zona, que en cultivo de melón se puede utilizar los bioestimulantes con su dosificación correcta como medios de obtención de mejores rendimientos en sus campañas.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos.

2.1.1 Objetivo general.

Determinar el efecto de la aplicación de tres dosis del bioestimulante Ergofix M. en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en el Próter-Sama.

2.1.2 Objetivos específicos.

- a) Determinar la dosis adecuada del bioestimulante Ergofix M. que permita obtener mayor rendimiento en el cultivo de melón.
- b) Establecer la influencia del bioestimulante Ergofix M. sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de melón.

2.2 Hipótesis.

2.2.1 Hipótesis general.

Las diferentes dosis de los Bioestimulantes Ergofix M. tendrán un efecto positivo en el rendimiento del cultivo de melón Otero en el Próter – Sama.

2.2.2 Hipótesis específica.

- a) Existe una dosis adecuada del Bioestimulante Ergofix M. que tendrá mayor efecto el rendimiento del cultivo de melón Otero, en el Próter – Sama

- b) La aplicación de las diferentes dosis de Ergofix M tendrá influencia positiva sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de melón Otero en el Próter – Sama.

2.3. Variables.

2.3.1 Variable independiente: (X) Dosis del Bioestimulante Ergofix M.

X₁: 0,0 ml

X₂: 250ml

X₃:350ml

X₄:450ml

2.3.2 Variable dependiente: (Y) Rendimiento total (t/ha)

Y₁: Longitud de la planta

Y₂: Numero de frutos por planta

Y₃: Peso unitario del fruto (kg)

Y₄: Grosor de la cascara

Y₅: Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Y₆: Diámetro polar del fruto (cm)

Y₇: Grados brix (%)

CAPÍTULO III

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. Antecedentes

3.1.1. Internacionales

Aspiazu & Gómez (2021). Investigaron el uso de bioestimulantes minerales y orgánicos en la producción de melón, tipo Harper. Los tratamientos utilizados a base de caolín a 1,0%, 3,0% o 5,0 % y tres tipos de caolín (Surround, Proctesol, Manuchar) en conjunto con ácido fúlvico se evaluaron los frutos comerciales, no comerciales, frutos enfermos por hectárea, frutos comerciales por planta, peso de un fruto y la producción (t/ha). En cuanto a la calidad postcosecha se evaluaron diámetro polar, ecuatorial, redondez, área superficial, firmeza y °Brix. Concluyo que el ácido fúlvico tuvo efectos significativos en el contenido de calcio, potasio, frutos no comerciales y enfermos por hectárea. Por otra parte, los tipos de caolín en combinación con el ácido fúlvico tuvieron efectos significativos en la cantidad de nitrógeno, calcio, magnesio, peso de fruto, frutos no comerciales por hectárea, rendimiento y las variables de calidad postcosecha.

Sucell (2011). En su ensayo titulado “Evaluación del extracto de alga (*Ascophyllum nodosum*) como bioestimulante en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en tres épocas de siembra en el valle de Estanzuela, Zacapa”. Su objetivo de evaluar cuatro dosificaciones del extracto sobre la producción y calidad en comparación con la hormona sintética Florone utilizada por los agricultores en el cultivo de melón. Las dosificaciones evaluadas fueron: 500 y 600 cc. de extracto con 3 aplicaciones, 500 y 600 cc. de extracto con 4 aplicaciones, 1 000 y 1 200 cc. de extracto con una aplicación, 500 y 600 cc. de extracto más florone con 3 aplicaciones, 500 y 600 cc. de extracto más florone con 4 aplicaciones y 1000 y 1200 cc. de extracto con una aplicación. Las variables grados brix y dureza de fruto se presenta. Para los grados brix superaron el 10% y para la dureza de fruto obtuvo entre 3,5 a 3,9 apto para su exportación.

Díaz & Luna (2023). En su investigación titulada “Evaluación de tres fertilizantes líquidos para el desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en suelos oxisoles en el municipio de Acacias” analizaron diferentes estrategias del uso de drench en tres etapas del cultivo de la planta (E1: al follaje, E2: a la floración y E3: Los resultados mostraron diferencias significativas a favor del tratamiento (T1) Fertilizante Ksc amarillo para las variables altura de la planta, diámetro del fruto, demostrando que las

aplicaciones de este fertilizante podrían mejorar las condiciones de producción de un cultivo.

Bohórquez (2021). Investigó “Los efectos de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento productivo de los híbridos de melón (*Cucumis melo* L.). Simón Bolívar, Guayas. Para ello utilizó el diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial $3 \times 2 + 2$, con 6 tratamientos y dos testigos con tres repeticiones, utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de significancia. Los resultados en el rendimiento el mayor promedio lo tuvo T5 (Q-Ba / Mema F1) con 11 165,00 kg, y los menores Testigo 1 (urea convencional / Mema F1) con 4 581,50 kg y Testigo 2 (urea convencional / Máximo F1) con 3 630,00 kg.

3.1.2. Nacionales

Sarmiento (2016). En su estudio denominado “Efecto de cuatro densidades de siembra en la producción de melón (*Cucumis melo* L.) variedad haes best jumbo en terrenos de restinga, Pueblo Nuevo – Yarina cocha”. Utilizó el diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones y 4 tratamientos. Evaluó el efecto de 4 densidades de siembra (T1= 3 X 3 m, T2= 4 x 4 m, T3= 5 x 5 m, T4= 6 x 6 m) sus variables fueron: longitud

de planta, diámetro de tallo, número de ramas, número de flores masculinas y femeninas, cada 15, 30, 45, 60 días después de la germinación, peso de frutos, número de frutos por planta, número de semillas, número de frutos por hectárea, Concluyo que las densidades de siembra fueron muy amplias en esta especie en estudio. El peso y número de frutos se incrementaron en los tratamientos (T2, T3, T4) a nivel de plantas. La producción más conveniente por hectárea se presentó en los tratamientos T1 y T2, lo que presentan diferencias con los demás.

3.1.3. Locales

Arocutipa (2023). En su investigación “Efecto de la aplicación de bioestimulante y nitrógeno en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) Var. “Otero”, en el Centro Experimental Agrícola Cea III “Los Pichones” – Tacna”. Evaluó el efecto del bioestimulante y los factores en estudio fueron: bioestimulante (Basfoliar Algae), con y sin aplicación; niveles de nitrógeno: n_1 : 0, n_2 : 150, n_3 : 200, n_4 : 250. Empleo el diseño de bloques completos al azar con 04 repeticiones, Los resultados indicaron que la dosis n_4 : 250 kg/ha, obtuvo el mayor rendimiento de frutos de melón sin aplicación del bioestimulante fue de 40,75 t/ha; y con aplicación del bioestimulante Basfoliar Algae fue de 57,91 t/ha. Los mayores pesos de

fruto fueron de 938,34 gramos y 1 358 gramos sin y con aplicación del bioestimulante,

Pari (2014). Investigo el “Efecto de tres densidades de siembra y tres niveles de bioestimulante Bioestemin en el rendimiento de melón (*Cucumis melo* L.) cv. Otero en el C.E.A. III Los Pichones. Tacna”. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos aleatorios con un arreglo factorial de 3 x 3 con cuatro repeticiones, el análisis estadístico se realizó utilizando el análisis de varianza, Duncan y la técnica de regresión. Concluyó que con una dosis de bioestimulante a razón de 1,1 L/ha se obtiene 47,58 t/ha, además el primer distanciamiento (0,40 m) logró el mayor rendimiento con 47,66 t/ha

Condori (2023). Investigó la “Determinación del Rendimiento a la Aplicación de cuatro tipos de compost en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) Var. Holbrook F1 en el CEA III Los Pichones”, su objetivo fue determinar el tipo de compost a base de rocas volcánicas con mayor rendimiento de frutos de melón (*Cucumis melo* L.) var. Holbrook F1. Los tratamientos fueron: Compost sin rocas (T1), Compost a base de toba volcánica (T2), Compost a base de ortosa (T3) y Compost a base de toba volcánica y ortosa (T4), se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar

con cuatro repeticiones. Los resultados no revelaron diferencias estadísticamente notables en rendimiento de frutos (t/ha) entre los distintos tratamientos objeto de estudio.

Jiménez (2023). Desarrolló su investigación en el fundo "La Noria" de con la finalidad de evaluar cuál de las ocho variedades o cultivares tiene mejor comportamiento. Concluyo que el cultivar de mayor rendimiento es el C. Sancho con un rendimiento promedio de 48, 8 t/ha y se adaptó mejor a suelos de la Yarada superando a los cultivares Sancho y Motagua que tuvieron un mayor potencial genético para producir frutos con suficiente peso. Se evidencio que el cultivo de melón se adapta en las condiciones climáticas como factores abióticos bajo condiciones óptimas en suelos de la irrigación La Yarada; y potencial su producción con la utilización de bioestimulantes.

Carrasco (2013). En su ensayo evaluó dos bioestimulantes Polifaith® 40-20 SI y Vigorum®. Polifaith® 40-20, sus objetivos fueron: Evaluar la precocidad, rendimientos y calidad en melón "tuna" (*Cucumis melo* L. cvs. Winter Dew y Honey Dew Green Flesh) con el uso de acolchado plástico co-extruido blanco/negro y bioestimulantes en trasplante temprano. Su metodología fue establecer 2 ensayos independientes, uno para cada

cultivar. Utilizó el diseño experimental de parcela dividida donde la parcela principal correspondió a la aplicación de bioestimulantes y la subparcela al acolchado. El acolchado y los bioestimulantes aplicaron dos niveles, con y sin aplicación. Sus resultados evidenciaron que los bioestimulantes Vigorum® y Polifaith® 40-20 SL no aumentan la precocidad ni el rendimiento, ni la calidad del melón “tuna”, *Cucumis melo* var. inodorus El cultivar híbrido Winter Dew es más precoz y productivo que el cultivar de polinización abierta Honey Dew Green Flesh, lo que lo convierte en una opción más rentable.

Ticona (2010). En su tesis titulada “Rendimiento y calidad comercial de ocho cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de la irrigación La Yarada, Los Olivos - Tacna” Los cultivares (Ovation, Silverado, Galileo, Motagua, Silver Expres, Sancho, Rio Rico, Camino) fueron sometidos a la comparación en cuanto a rendimiento y calidad comercial. Para la variable respuesta rendimiento (t/ha), los cultivares Sancho, Motagua y Rio rico; alcanzaron los mayores rendimientos con 48,80; 46,95 y 45,87 t/ha respectivamente. La evaluación de números de frutos revela que los cultivares Galileo y Silverado obtuvieron el mayor número de fruto con 5,62 y 4,9 frutos respectivamente. Con respecto al peso unitario de fruto, los cultivares Sancho, Camino y Motagua obtuvieron los mayores

promedios con 1,89; 1,68 y 1,67 kg respectivamente. Los resultados de sólidos solubles revelan que los cultivares Sancho, Ovation y Silver Express obtuvieron los mayores promedios con 13,40; 12,45 y 12,25 grados Brix respectivamente.

3.2 Aspectos generales del cultivo

3.2.1 Origen.

Harlan (2023). Refiere que uno de los más importantes agrónomos y genetista ruso Nicolai Ivanovitch Vavilov (1887-1943), realizó una de las investigaciones más sistemáticas, extensas sobre los centros de origen de las especies cultivadas entre los años 1920-1940, en el cual obtuvo gran cantidad de información sobre las especies cultivadas del momento para el germoplasma de la URSS.

Donde éste postulo que las especies cultivadas del mundo tienen 8 centros de origen:

- China,
- India, Región Indo malaya
- Asia Central, incluyendo Pakistán, Punjab, Kashmir, Afganistán y Turkestán.
- Cercano Oriente.

- Mediterráneo.
- Etiopia.
- Sur de México y Centroamérica.
- Sudamérica (Ecuador, Perú, Bolivia; Chile; Brasil-Paraguay).

Guzmán (2023) afirma que el continente africano es considerado el centro de origen del melón, por la frecuente ocurrencia de especies silvestres de *Cucumis* con número cromosómico $n=12$, siendo diploides todas las formas cultivables, además de la presencia de plantas silvestres de *Cucumis melo* en el este de África tropical y en el sur del desierto del Sahara.

Crawford (2017), indica que el melón (*Cucumis melo* L.), es una planta herbácea monoica cuyo origen se presume en Asia meridional, la India y África, por otra parte, Giaconi (1989), menciona que el cultivo es de amplia difusión en el país a escala comercial.

3.2.2 Taxonomía.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: Cucumis

Especie: Cucumis melo L.

Fuente: (Zegarra, 2008)

3.2.3. Importancia del cultivo.

Ortiz (1989). Refiere que el cultivo de melón tiene una gran demanda en el mercado nacional e internacional con exportaciones hacia países como Canadá y Estados Unidos. Es una de las hortalizas de mayor importancia económica en México, específicamente en el Estado de Coahuila, principalmente en la región de la Laguna y Paila con grandes superficies dedicados a este cultivo.

La FAO (2012). Menciona que el año 2010 se cultivaron en el mundo 1 074,558 hectáreas (ha) de melón. La producción en ese año alcanzó 25,0 millones de toneladas métricas (Tm), siendo China el líder indiscutible pues representó el 45% de la producción mundial.

Cayancela (2015). Indica que es una planta que se cultiva para el aprovechamiento de los frutos que poseen un sabor delicioso, delicado y apetecido, especialmente en la época de mucho calor, presentan diferentes

tipos de pulpa desde color naranja, verde y salmón. Los frutos son normalmente redondos u ovalados con cáscara lisa o reticulada, los frutos pueden pesar entre 2.0 lb. a 6.0 lb.

Crawford (2017). Refiere que en los últimos años se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos procesados frescos (PPF), listos para consumir, modalidad en la cual el melón se destaca como una de las frutas más demandadas.

3.2.4. Descripción botánica.

Según Guzmán (2014), el melón posee un sistema radicular muy abundante y ramificado, de crecimiento rápido, y del cual la mayoría de ellas se encuentran entre los primeros 30 a 40 cm del suelo. Sus tallos son herbáceos, recubiertos de formaciones pilosas, y su desarrollo puede ser rastroso y trepador en función de la presencia de zarcillos. Sus hojas recubiertas de pelos y de tacto áspero, poseen el limbo orbicular ovalado o reniforme. Dividido en 3- 7 lóbulos con los márgenes dentados. Las flores son solitarias, de color amarillo y por su sexo pueden masculinas, femeninas o raramente hermafroditas.

a. Raíz.

Crawford (2017), sostiene que el sistema radical de la planta de melón presenta una raíz principal, pivotante, que puede alcanzar unos 120 a 150 cm de profundidad. Aunque la mayoría se encuentra entre los 30 a 50 cm, simultáneamente se generan raíces adventicias y ramificaciones que pueden llegar a formar una masa densa y de cierto volumen.

b. Tallo.

Crawford (2017), indica que la planta de melón se caracteriza por tener un crecimiento indeterminado. Los tallos o guías tiernos están recubiertos de formaciones pilosas y presentan nudos en los que se desarrollan hojas, zarcillos y flores, brotando nuevos tallos de las axilas de las hojas.

Por otra parte, Ghersi (2010), refiere que es herbáceo o trepador, con zarcillos cubiertos de vellos con aristas de color verde. Este presenta de 3 a 5 ramificaciones que suelen medir de 1m. a 4m.

c. Hojas.

Crawford (2017), indica que las hojas son vellosas por el envés, de limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3 a 7 lóbulos de márgenes dentados cuyo tamaño y la tonalidad del color dependen del tipo y variedad de melón. Las hojas presentan fototropismo positivo y se

mueven según la posición del sol para mantener el balance energético y el contenido de agua en los tejidos.

d. Flores.

(Cayancela, 2015). Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas.” (Crawford, 2017), Las plantas de melón en relación con las flores que producen pueden ser monóicas o andromonoicas. Las fecundaciones principalmente entomófilas. (Jimenez, 2010), Las masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre junto a las masculinas.

Peñañoza (2017), menciona que “El etileno es un regulador natural de la expresión sexual del melón, las aplicaciones exógenas inducen la aparición de flores postiladas en mayor proporción”

e. Fruto.

El fruto indehisciente del melón corresponde a una baya de forma variable, esférica, elíptica, aovada, con corteza de color verde, amarillo, anaranjado o blanco, la que puede ser lisa, reticulada o estriada cuya parte interior, pulpa o mesocarpio, es la comestible. El color del mesocarpio depende de la especie y variedad y puede ser blanquecino, amarillento o

de coloraciones anaranjadas a verdosas. El fruto es climatérico y su curva de crecimiento es sigmoidea (Gil, 2001). La capa más externa del mesocarpio del fruto inmaduro contiene clorofila y de ahí su color verde. El mesocarpio interno es normalmente verde claro a blanco. (Crawford, 2017), Su tamaño, forma y color es variado y va a depender de la variedad. En esta planta la maduración de los frutos no es homogénea, pues su fructificación es escalonada. (Gherci, 2010). Su tamaño, forma y color es variado y va a depender de la variedad. En esta planta la maduración de los frutos no es homogénea, pues su fructificación es escalonada. (Jimenez, 2010)

f. Semilla.

Crawford (2017), afirma que las semillas son numerosas, delgadas con un promedio en longitud de 8 mm y que por lo regular son de color crema. Tienen una viabilidad potencial de cinco años. Aunque el melón requiere de temperaturas relativamente altas para germinar, existen variedades que presentan un rango de temperatura de germinación más amplio

3.2.5. Bioestimulantes.

3.2.5.1. Definición:

CIA (2002). Define que el término el bioestimulante se refiere a sustancias que, a pesar de no ser un nutrimento, un pesticida o un

regulador de crecimiento, al ser aplicadas en cantidades pequeñas generan un impacto positivo en la germinación, el desarrollo, el crecimiento vegetativo, la floración, el cuajado y/o el desarrollo de los frutos.

INTAGRI (2015), afirma que los bioestimulantes son sustancias que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo, que permite que puedan ser más resistentes ante condiciones adversas tales como sequias, plagas y/o enfermedades.

Samudio (2020). Sostiene que la aplicación de bioestimulantes influye en algunos parámetros de crecimiento y productividad de la soja. Lográndose incrementos del 3,8; 8,6; 21,3 y 12,9 % en el NDVI, altura de plantas, número de vainas y rendimientos de granos. Se puede concluir que, si o si se obtendrán beneficios para cualquier cultivo que se le aplique x bioestimulante, ya sea en gran parte de los parámetros de producción para la obtención de un buen rendimiento.

Carrión & Romero (2015). Menciona que los bioestimulantes se elaboran con base en extractos de algas marinas, ácidos húmicos, micorrizas, vitaminas y otros compuestos que pueden variar de acuerdo al producto. Estos productos presentan moléculas con una amplia gama de estructuras, pueden estar compuestos por fitohormonas o extractos

vegetales metabólicamente activos, tales como aminoácidos y ácidos orgánicos.

(Ardisana, 2020). Sostiene que en la actualidad no existen estudios detallados sobre los mecanismos fisiológicos de acción de la gran cantidad de sustancias naturales, microorganismos y productos más o menos elaborados que se consideran bioestimulantes. Ello se debe en gran medida a los altos costos de los análisis de la composición de los bioestimulantes, que conspiran contra la rentabilidad de su uso, sobre todo si se tiene en cuenta el enfoque agroecológico y sostenible de su empleo (que los campesinos produzcan sus propios bioestimulantes). Se conoce, en cambio, que los bioestimulantes favorecen los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas a través del mejoramiento de la disponibilidad de los nutrientes en el suelo, el incremento de la absorción y asimilación de elementos minerales, y el aumento de la tolerancia de los vegetales al estrés, todo lo cual conduce a la obtención de mayores rendimientos”.

3.2.5.2. Beneficios de los bioestimulantes

- Elevan la producción de los cultivos optimizan la absorción de agua y nutrientes de la planta.

- Benefician en elevar la tolerancia del cultivo a la sequía y a la salinidad.
- No permiten la degradación de los suelos, consiguen la regeneración a partir de su efectiva red de micelio.
- Impiden las pérdidas de CO₂ con la captura de este elemento y su reconversión en biomasa fúngica.
- El cultivo melón es un cultivo bien expandido a nivel mundial. Ha evolucionado con la utilización de nuevas variedades de mayor rendimiento y una mejora y especialización del cultivo.
- Estas herramientas de mejora del cultivo, y en concreto del cultivo de melón, permiten superar esos obstáculos e incluso incrementando el rendimiento en más frutos mayor tamaño, firmeza y grados brix. (Symborg, 2023)

3.2.5.3 Formulaciones de los bioestimulantes:

a. A base de aminoácidos:

Tienen varios aminoácidos en diferentes composiciones: libres, en cadenas cortas (1-10 aminoácidos) oligopéptidos, o en cadenas largas (mayor de 10 aminoácidos) polipéptidos. Estos son unidades básicas que componen las proteínas y juegan un papel preponderante en todos los

procesos biológicos en el transporte. almacenamiento, soporte mecánico, la integración del metabolismo, el control del crecimiento y la diferenciación. (CIA, 2002)

b. A base de aminoácidos con reguladores de crecimiento:

Son compuestos orgánicos, diferentes de los nutrimentos que en mínimas cantidades que promueven, inhiben o modifican uno o varios procesos fisiológicos en las plantas. Incluye las sustancias presentes en la naturaleza o compuestos sintéticos por otra parte mencionan que la función de estos reguladores de crecimiento son mediadores del programa de desarrollo endógeno y sirven para integrar las señales extracelulares para regular y optimizar el crecimiento y desarrollo de las plantas. (Grill & Himmelbach 1998).

Clases de reguladores de crecimiento:

Auxinas

Citoquininas

Giberelinas

Otros RG.

- **Auxinas.**

CIA (2002), mencionan que en el año 1934 fue purificada y debido a su efecto en el incremento de crecimiento es conocida como la “hormona del

crecimiento” y por más de dos décadas figura como la única hormona vegetal y a partir de la cual se explicaban todos los procesos de crecimiento celular. Las auxinas están presentes en diversos procesos fisiológicos: crecimiento, respuesta a la luz y a la gravedad (tropismos), dominancia apical, senescencia, diferenciación de xilema y floema, diferenciación de yemas axilares y raíces, crecimiento de frutos, regeneración de tejido vascular y la inducción de raíces adventicias (dirección basípeta).

- **Citoquininas:**

La CIA (2022), afirman que las citoquininas están presentes en una serie grande de actividades fisiológicas en las plantas: división celular, formación de órganos, alargamiento celular, retraso en la degradación de la clorofila, desarrollo de cloroplastos, retraso de la senescencia y translocación de nutrimentos.

- **Giberelinas:**

CIA (2002), señalan que las giberelinas son di terpenoides ácidos derivados del hidrocarburo diterpenoide tetracíclico ent-kaureno. El cual es originado a partir del acetil coenzima. La mayoría de estas giberelinas poseen 20 átomos de carbono de su precursor. Los demás han perdido el átomo de carbono número 20. La nomenclatura de las giberelinas en GA1,

GA2 y GAn, donde el subíndice solo indica el orden de su descubrimiento. En la actualidad existen más de 80 siendo GA1, GA3, GA4 y GA7 los más conocidos.

c. A partir de Algas.

CIA (2002). Refiere que en año 1979, dos biólogos marinos y un ingeniero mecánico descubrieron niveles altos de bioestimulantes presentes en las células del alga marina fresca, Ecklonia máxima. En la actualidad existen varios tipos de algas a partir de las cuales se obtienen bioestimulantes, entre ellas el alga marina noruega (Ascophyllum), la cual se recoge fuera de las costas de Inglaterra, Irlanda, Noruega, Gulfweed (Sargassum).

3.2.6. Variedades de Melón (Tipologías).

Esctibano & Salces (2007), mencionan lo siguiente:

Tipología I. Melón amarillo. Variedad botánica Saccharinus (Naudin). Comparten la tipología los melones: Yalo, Amarillo de Villaconejos y Tendral de Titulcia. Su periodo de cultivo es aproximadamente de 55 días hasta completar maduración. Su conservación es larga, sus características

físicas no se alteran hasta unos dos meses a temperatura cercana a los 25-30° C.

Tipología II. Melón Piel de Sapo. Variedad botánica *Saccharinus* (Naudin). Son característicos de esta tipología los melones Piel de Sapo Ricamiel, y pertenecen a ella los cultivares Alfonso, Reyes y Sancho. Son melones de ciclos medios a largos de cultivo (aproximadamente de unos 55 días hasta maduración). Su capacidad de conservación fuera de cámara es similar al melón amarillo.

Tipología III. Melón Rochet. Variedad botánica *Saccharinus* (Naudin). Comparten este grupo el melón Mochuelo, Melón de Villaconejos y Felipe. De ciclos de cultivo cortos (alrededor de 45 días), su conservación es muy limitada, ya que sus propiedades físicas pueden variar incluso antes de un mes, a temperatura media de 25-30°C.

Tipología IV. Melón Tendral. Variedad botánica *Inodorus*, *Saccharinus* y/o *Reticulatus* (Naudin). Pertenecen a este tipo el Melón Largo, Melón Largo Negro Escrito, Melón Verde y Melón Puchero. Sus ciclos de cultivo son muy largos, produciendo en algunos casos, más de 60 días hasta llegar a su punto de madurez comercial.

Tipología V. Melón Cantalupo. Variedad botánica cantalupensis y/o Reticulatus (Naudin). Pertenecen esta categoría los melones Masada, AD-04 y Vulcano. Son melones muy precoces siendo cosechados a los 30-35 días de su siembra. Su capacidad de conservación es muy corta, ya que a los 15-20 días fuera de cámara ya pueden evidencia alteraciones físicas.

3.2.7. Variedades cultivadas.

Ticona (2010), refiere que *Cucumis melo* L. Var Reticulatus, conforman a las variedades cultivadas en nuestra región caracterizándose por su fruto globular de cascara verde amarillento "piel de sapo" que posee una superficie escamosa y rugosa o corchosa, presentando unos relieves en red. En su madurez son de color amarillo anaranjado. El mesocarpio o pulpa es, a su vez de color anaranjado y a veces verde, aromático. Esta variedad se incluye a los cultivares "Hales best J.", "La Malina 1- 2", "Gusto 45", "Perlita".

Cucumis melo L. Var. Inodorus, melón de época de invierno el fruto es de tamaño relativamente grande de cascara lisa pudiendo ser de color verde o amarillo, no presenta aroma en la maduración. El fruto no es dehiscente a la madurez. Tenemos los cultivares "casaba", "Honey Dew", "Honey Ball".

Cucumis melo L. Var Cantaloupensis, estos cultivares se producen mayormente en Europa. Sus frutos son de superficie lisa, donde se observan surcos profundos, la pulpa es de espesor considerable, estos se desarrollan en invernaderos, el cultivar más común es el cultivar "Murcia".

3.2.8. Requerimientos Agro-ecológicos

Peñañoza (2001). Refiere que la germinación de las semillas de melón requiere temperaturas relativamente altas, mínimas de 10 a 15 °C con un óptimo entre 28 a 35 °C. La aparición de la radícula está limitada por las bajas temperaturas.

Los plantines de melón tienen una elevada tasa lineal de crecimiento inicial, dada por el tamaño relativamente grande de sus semillas (25 a 50 semillas/g) con un elevado contenido de reservas almacenadas, lípidos y proteínas, disponibles para el crecimiento de la plántula antes que se expandan y comiencen a fotosintetizar los cotiledones y las hojas verdaderas. La temperatura óptima para la expansión foliar se encuentra en los 25 °C.

Fases:

Fase juvenil, la planta crece y es insensible a los estímulos que promueven la floración. Se define como el período fisiológico en el cual la planta no se puede inducir a florecer. En esta especie es difícil determinar el período de juvenilidad y en algunas especies el fin de este estado se ha correlacionado con ciertos aspectos del crecimiento, como el número de hojas o la altura de la planta.

Fase inductiva, es sensible a los estímulos endógenos, reguladores de crecimiento y exógenos, foto y/o termo período, que promueven la floración.

Fase de iniciación y diferenciación, los cambios fisiológicos y morfológicos que conducen a la floración, proceso que está gobernado genéticamente con la acción de enzimas y reguladores de crecimiento.

3.2.9. Factores climáticos.

a. Temperatura:

Crawford (2017). Indican que los cambios de la temperatura óptima para el crecimiento de la planta varía de 28,0 a 30,0 °C en el día y de 18,0 a 22,0 °C en la noche. Su ciclo vegetativo se sitúa entre los valores de 13,0 a 15,0 °C de temperatura ambiental y se congela a 1,0 °C.

b. Radiación y largo del día:

Crawford (2017). Señala que planta lleva a cabo la ruta fotosintética C3, las altas radiaciones mayormente favorecen la producción de flores femeninas, mientras que exceso de sombreo o un bajo nivel de radiación fotosintéticamente activa retrasa la aparición de las mismas. En los días cortos tienen efecto feminizante y días largos tienen un efecto masculinizante.

c. Suelo:

El cultivo se desarrolla bien en suelos neutros o débilmente alcalinos, con niveles mayores a 2 mmhoz/cm se afecta significativamente el rendimiento. Se desarrolla mejor en suelos franco arcillosos, de buen drenaje, sin exceso de agua, fértiles, con alto contenido de materia orgánica y un pH que varía 6 y 7. (Crawford, 2017)

d. Humedad:

- ✓ La humedad relativa entre 65-75%,
- ✓ Floración del 60-70%
- ✓ Fructificación del 55-65%.

(Infoagro, 2010)

3.3. Nutrición vegetal.

Alarcón (2000). Refiere que la nutrición vegetal 'se debe manejar para obtener resultados relevantes dentro de un sistema de producción, esto es, con tendencias a disminuir las pérdidas y costos de producción, maximizando eficiencia, utilidades y obteniendo alta calidad del fruto.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo de investigación.

Experimental.

4.2 Ubicación del campo experimental.

La presente tesis se ejecutó en el área del Proyecto Tecnificado de Riego – Sama, (PROTER - SAMA), ubicado en el distrito de Inclán, en la parcela de propiedad del señor Raúl Martínez,

Ubicación geográfica:

Latitud sur: 17° 48' 55"

Longitud oeste: 70° 32' 46"

Altitud: 522 msnm

4.2.1. Historia del campo experimental.

Los cultivos que le antecedieron fueron:

Campaña 2022, Ají

Campaña 2021, Cebolla

Campaña 2020, Ají

4.3. Material experimental.

Se utilizó como material experimental vegetativo: semillas de Melón de la variedad (Otero) y el bioestimulante Ergofix M.

4.3.1. Características de la variedad de melón Otero.

Es un híbrido de clase hailes best Jumbo, excelente para el transporte a largas distancias de forma oval, posee cáscara reticulada muy resistente y de carne gruesa, la pulpa color naranja y excelente sabor, contiene un alto contenido de azúcar varía de 12 a 15% más dulce que los otros híbridos del mercado. Su peso del fruto varía de 1,80 – 2,60 kg, responde muy bien en clima cálidos y templados actualmente se cultiva en Tacna, costa central Nazca y Piura en la actualidad es la mejor aceptación en el mercado nacional, tiene resistencia a Mildiu polvoriento, tolerante al virus del mosaico.

4.3.2. Características del bioestimulante Ergofix M.

a) Datos generales.

Tipo de uso: Bioestimulante agrícola

Procedencia: España

Formulación: líquido soluble

Color: negro oscuro

Olor: aromático

Densidad: 1,150 – 1,160

pH.: 7 – 7,5

b) Composición:

AATC: 30.5 mg/L

Ac. fólico: 2 mg/L

Nitrógeno total: 80 mg/L

Aminoácidos libres: 30 mg/L

Adyuvantes e inertes: 100%

Microelementos quelatizados: (Fe, Mg, B, Co, Mn, Zn, Cu y Mo.)

c) Características y modo de acción del bioestimulante:

Actúa directamente sobre la fisiología de la planta, posee un correcto desarrollo, mejora la productividad y calidad de frutos; tiene tolerancia contra factores externos. Cumple una función bioestimulante en la planta, también la nutre por la gama de micro elementos que contiene en su composición.

Es un fitotónico que debe aplicarse en los momentos en que los cultivos tienen mayor actividad; es por eso que se recomienda para tratar semillas;

botánicas o vegetativas; propiciando una germinación; o brotamiento; uniforme y vigoroso. Luego del trasplante su efecto se refleja claramente en una notable uniformización de plantas facilitando las próximas labores.

Estimula los procesos vitales, como los enzimáticos, hormonales, regulación hídrica y otras; que contribuyendo a una actividad fisiológica equilibrada; constituye una importante fuente de nutrientes que lo refuerzan. Todos estos factores al actuar coordinadamente mantienen a la planta en actividad constante que se refleja en una mayor asimilación de nutrientes y mayor robusticidad, lo cual confiere una mayor capacidad de producción y tolerancia al ataque de ectoparásitos. (ITAGRO, 2014)

4.4. Suelo experimental.

Tabla 1

Análisis Físico – Químico del suelo experimental

ANÁLISIS FÍSICO	RESULTADOS
Arena	66,00 %
Limo	21,40 %
Arcilla	12,60 %
Textura	Franco arenoso

ANÁLISIS QUÍMICO	RESULTADOS
pH	7,34
C.E. dS/m	4,04
CaCO ₃ (%)	2,00
M.O. (%)	0,53
P (ppm)	19,66
K (ppm)	937,44
N (%)	0,03
CIC me/100 g	13,60

Nota Fuente: Laboratorio de análisis de Suelos, Aguas y Semilla. Estación experimental. Arequipa (INIA, 2024)

Según la tabla 1, es un suelo de textura franco arenoso con baja en retención de humedad, tiene buena capacidad en aireación del suelo, para mejorar la calidad de suelo se debe realizar lavado de salinidad con abundante agua dulce. Es un suelo de pH salino con una conductividad eléctrica, bajo contenido de materia orgánica y nitrógeno, ligeramente alto

de fósforo y en potasio; se recomienda la incorporación de materia orgánica previo lavado de salinidad con agua dulce (INIA, 2024).

4.5. Datos meteorológicos.

En la tabla 2, se observan que las temperaturas mínimas más bajas se registraron en los meses de agosto y setiembre, en tanto las temperaturas máximas más altas en los meses de noviembre y diciembre.

Tabla 2.

Temperaturas y humedad relativa registradas en el campo experimental

Meses	Temperatura máxima °C	Temperatura mínima	Temperatura promedio	Humedad relativa %
Agosto	20,3	13,1	16,7	84
setiembre	21,2	14,6	17,9	84
Octubre	22,6	15,5	19,2	82
Noviembre	25,6	15,8	20,8	81
Diciembre	26,4	16,1	21,2	78

Nota: SENAMHI – TACNA. (2024)

4.6. Los tratamientos fueron.

T₀: Sin aplicación de bioestimulante

T₁: (Dosis 1 de Ergofix M. 250ml.)

T₂: (Dosis 2 de Ergofix M. 350ml.).

T₃: (Dosis 3 de Ergofix M. 450ml.)

4.7. Diseño experimental.

El diseño experimental empleado fue de bloques completos aleatorios con 4 tratamientos 4 repeticiones distribuidos en 16 unidades experimentales respectivamente.

4.8. Características del campo experimental.

- **Características del área**

Largo del campo:	40 m
Ancho del campo:	40 m
Área del campo:	1 600 m ²
Nro. de filas del campo:	(16)

- **Características del bloque:**

Largo del bloque:	40 m.
Ancho del bloque:	10 m
Área del bloque:	400 m
Nro. de bloques:	4

- **Características de la U.E.:**

Largo de la unidad:	40 m
Ancho de la unidad:	2,5 m
Área de la unidad:	100 m ²

Nro. de unidades por bloque: (4)

Total, de unidades experimentales: (16)

4.9. Asignación de los tratamientos al campo experimental.

Tabla 3

Aleatorización de tratamientos en campo

Aleatorización de tratamientos			
BLOCK I	BLOCK II	BLOCK III	BLOCK IV
T1	T0	T2	T3
T2	T1	T3	T0
T0	T3	T1	T2
T3	T2	T0	T1

4.10. Variables de estudio.

Esta actividad se realizó de acuerdo a las variables establecidas anteriormente. Donde lo que se evaluó fue lo siguiente:

a. Longitud de planta.

Se realizó mediante la medición del largo del tallo de las 10 plantas seleccionadas por unidad experimental, con la ayuda de una cinta métrica. Se determinó dichas medidas desde el cuello de la planta hasta el ápice del cultivo de las plantas seleccionadas.

b. Numero de frutos por planta.

Para esta variable se seleccionó 10 plantas al azar de cada unidad experimental y procedió al conteo de los frutos.

c. Diámetro ecuatorial del fruto.

Se realizó mediante la selección de 10 frutos por unidad experimental de forma aleatoria, de forma que se obtuvo la medida de ancho de los frutos mediante el uso de un vernier digital, ubicándolo en el ancho del fruto.

d. Diámetro polar del fruto (cm).

Se realizó mediante la selección de 10 frutos por unidad experimental, en forma aleatoria, de forma que se obtendrán la medida del largo de fruto, y para obtener esos datos se empleó un vernier digital, ubicándolo por el largo del fruto tomando en referencia en la inserción del pedúnculo.

e. Grosor de la cascara (mm).

Se realizó mediante una selección de 10 plantas de cada unidad experimental de forma aleatoria, y se registró los datos obtenidos por planta.

f. Peso unitario del fruto (kg).

Se realizó mediante el pesaje de 10 frutos por unidad experimental, y mediante el uso de una balanza digital se determinó el peso unitario de cada fruto seleccionado para obtener los datos deseados.

g. Rendimiento total (t/ha).

Se realizó mediante el pesaje del total de las unidades experimentales que hay, con ayuda de una balanza y se determinó el peso total de la producción de las parcelas experimentales, y finalmente para obtener el peso por hectárea se usó una relación matemática para así sacar dicha información final.

h. Grados brix.

Se realizó mediante una previa selección de 10 frutos por cada unidad experimental de forma aleatoria, donde el cual se cortaron los frutos, se hizo un raspado y llevado al refractómetro para poder medir el grado de azúcar que contiene el melón seleccionado

4.10. Conducción del experimento.

a. Limpieza del campo experimental.

La limpieza del campo experimental se realizó primeramente eliminando restos de malezas y materiales excedentes del terreno de la campaña anterior perteneciente al cultivo de ají.

b. Medición de la parcela experimental.

Después de haber determinado el área experimental, se realizó empleando para esto, cordeles, estaca y una wincha, de 50 m, con la cual se procedió a medir el campo experimental; marcando 4 bloques y luego se procedió a colocar carteles de identificación en cada unidad experimental correspondientemente.

c. Siembra en bandeja.

Se sembró en bandeja la semilla certificada variedad de melón Otero, colocando 1 semilla por orificio de la bandeja a una profundidad de d entre 0,3 a 0,4 cm. en el medio del orificio, tapando ligeramente con el sustrato PROMIX certificado ya preparando, posteriormente se realizó el riego cada dos días, teniendo cuidado el exceso de humedad del sustrato y propagación de alguna enfermedad fungosa, y así evitar la menor mortandad posible de los plantines.

d. Preparación del terreno y abonamiento.

Se efectuó en forma mecánica, se usó arado de discos y ranfla para su nivelado, y luego se procedió a utilizar el abono orgánico a base de guano de ovino y vacunos mezclados con una cantidad de 20 kilogramos por línea

experimental; luego se efectuó a la colocación de las cintas de riego para posteriormente aplicar riego un poco pesados para dispersar las sales del terreno que contienen los terrenos del Próter, se utilizaron los siguientes fertilizantes químicos

- Fosfato diamónico abono de fondo: a razón de 2.5kg por línea experimental
- Sulfato de potasio abono de fondo: 3kg por línea experimental
- Nitrato de amonio abonamiento por sistema de riego 3 kg al inicio del experimento por 4 semanas, luego subió a 5kg hasta floración e inicios de llenado del fruto
- Sulfato de magnesio abonamiento por sistema de riego 1kg cada semana, luego subió en floración a 2kg por semana
- Fosfato monoamónico soluble 3 kg cada semana y en prefloración 5kg por 4 aplicaciones seguidas
- Nitrato de potasio soluble en etapa de llenado de frutos 4kg cada semana hasta el final (5 de septiembre del 2024)

e. Trasplante.

Primeramente, se hizo la labor de marcado del campo experimental en las líneas a un distanciamiento de 40 cm entre plantas y 2,5 m entre surcos. Luego se realizó un riego ligero hasta obtener la capacidad de

campo óptima para el trasplante, a los 20 días de la siembra se realizó el respectivo trasplante, utilizando plantas que tenían 3 hojas verdaderas, colocándose una planta por hoyo ya realizado, en trasplante se procedido a efectuar en horas de la mañana, para evitar el marchitamiento por acción del sol; una vez terminado el trasplante se aplicó Fitomare y Aminocat a dosis de 100ml por mochila para evitar el estrés de la planta y como estimulante para la raíz de los plantines.

f. Aplicación del bioestimulante.

Se realizaron cinco aplicaciones foliares de las dosis T₁: (Dosis 1 de Ergofix M. 250ml.) T₂: (Dosis 2 de Ergofix M. 350ml.). T₃: (Dosis 3 de Ergofix M. 450ml.)

Tabla 4

Numero de aplicaciones y momentos

Aplicaciones	Momento de aplicación
Primera aplicación Día 40	Prefloración
Segunda aplicación Día 55	Floración
Tercera aplicación día 70	Cuajado
Cuarta aplicación Dia 85	Desarrollo de los frutos
Quinta aplicación Dia 100	Maduración del fruto

g. Riego.

Se empleo el riego por goteo cada 30 minutos en los primeros días; extendiéndose hasta cuando las plantas estuvieron pleno crecimiento, luego en la etapa de fructificación, cuajado y cosecha del fruto se aumentó el riego de hasta 1,5 horas fraccionadas 2 veces al día.

h. Poda.

Esta labor se desarrolló cuando la planta de melón tuvieron 5 hojas verdaderas, procediendo la primera poda, sobre la segunda hoja de la guía principal y a la semana siguiente se desatollo la segunda poda sobre la

segunda hoja de cada guía respectivamente, se observó un número excesivo de frutos por planta procediéndose a su respectiva eliminación para evitar que dichos frutos afecten su calibre y nutrientes esenciales durante el llenado del producto final donde algunos de los frutos seleccionados serían evaluados posteriormente.

i. Aplicación de los fertilizantes.

Se empleó la fórmula de abonamiento de 75 N 45 P₂O₅ 65 K₂O el nitrógeno se fraccionó en 3 partes: 1ª Fertilización se realizó el 5 de septiembre después de haber incorporado las fuentes de materia orgánica, aplicando la tercera parte del nitrógeno, todo de P₂O₅ y K₂O. 2ª Fertilización cuando estaban en pleno crecimiento y se aplicó sulfato de magnesio a razón de kilos 3ª Fertilización la última cuando el fruto estaba formándose y se agregó una dosis de sulfato de magnesio a razón de 4 kilos

j. Deshierbo.

El control de malezas se realizó en forma manual cada semana desde la etapa de trasplante por la presencia de una diversidad de malezas grama salada (*Distichlis spicata*), cebadilla (*Schoenocaulon officinale*), hierba

cuartillo (*Desmodium triflorum*), pega pega (*Desmodium incanum*) para evitar que exista competencia por nutrientes, agua, espacio y luz con las plantas de melón.

k. Enfermedades y plagas.

Para realizar esta labor fue necesario aplicar de abonos foliares, a base de fungicidas y insecticidas para cada una de las fumigaciones realizadas durante toda la campaña del melón.

Carbendazina (la aplicación del producto Fukarim para evitar problemas radiculares de hongos patógenos tales como la *Phytophthora* spp, a una dosis de 500ml por el área total de la unidad experimental por vía sistema de riego.

Se aplicó también Mancozeb con Cymoxanil y la aplicación del producto Rudo, para evitar problemas de mildiu principalmente que causa una gran pérdida del rendimiento si no se llega a controlar bien esta enfermedad.

Fipronil (la aplicación del producto Oberts, para evitar los problemas de trips en el cultivo ya que dicha plaga ataca bastante durante etapas iniciales con los brotes nuevos, a dosis de 25ml por mochila de 20 L.) siempre acompañado por su coadyuvante siliconado Kinetic a dosis de 5ml x mochila.

Emamectin benzoate (la aplicación del producto Mantis para evitar problemas de gusano tanto de hoja como de fruto *Diaphania hyalinata* a dosis de 10-15 g por mochila de 20 L.) siempre acompañado por su coadyuvante siliconado Kinetic a dosis de 5ml x mochila

Alfa cipermetrina (la aplicación del producto Cipermex, para evitar problemas de gusano y polillas adultas de *Diaphania hyalinata*, sirve como complemento del emamectin benzoate para controlar dicha plaga, a dosis de 25 ml por mochila de 20 L.) siempre acompañado por su coadyuvante siliconado Kinetic a dosis de 5ml x mochila

Tebuconazole (la aplicación del producto Orion, para evitar problemas de oídium en la parte foliar de nuestra planta para evitar que el follaje se necrose rápidamente por este hongo, a dosis de 25 ml por mochila de 20 L.) siempre acompañado por su coadyuvante siliconado Kinetic a dosis de 5ml x mochila

Abamectina (la aplicación de La Dk-Tina, para evitar problemas principalmente de arañita roja, ya que este ácaro principalmente succiona la savia de nuestra planta, debilitándola y estresándola. siempre acompañado por su coadyuvante siliconado Kinetic a dosis de 5 ml x mochila

Imidacloprid (la aplicación del Private, para evitar problemas de la plaga mosca blanca, que al igual que la arañita roja succiona savia, pero este también puede contagiar o transmitir enfermedades a plantas sanas. siempre acompañado por su coadyuvante siliconado Kinetic a dosis de 5ml x mochila

I. Cosecha.

Se efectuó aproximadamente a los 120 días después de la siembra, las características del fruto que determinaron la madurez fueron: pedúnculo tierno, presencia de aroma, zarcillo seco, presencia de una rajadura en el punto de inserción del pedúnculo y fruto.

4.11. Análisis estadístico.

Para analizar los datos se empleó el análisis de varianza (ANVA), a un nivel $F\alpha$ 0,05 y 0,01 y se utilizó el análisis de regresión lineal para establecer la relación funcional existente entre las variables $Y = F(x)$, por otra parte se halló el coeficiente de correlación de Pearson para establecer el grado de intensidad de asociación de las variables y el coeficiente de determinación para determinar el porcentaje de variación de la variable dependiente Y ocasionada por la variable independiente X .

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Longitud de la planta

Tabla 5

Análisis de varianza de longitud de la planta (m)

Fuentes de variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,0491	0,0163	2,1311	3,86	6,99 ns
Tratamientos	3	1,9577	0,6525	84,9668	3,86	6,99 **
Lineal	1	1,950	1,950	256,578	5,11	10,56 **
Cuadrática	1	0,007	0,007	0,921	5,11	10,56 ns
Error	9	0,0691	0,0076			
Total	15	2,0759				

CV= 3, 805 %

NS: No significativo **: Alta significación

La tabla 5 de longitud de la planta, el análisis de varianza muestra que no halló significaciones estadísticas entre bloques, sin embargo, para los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, siendo la respuesta lineal altamente significativa por lo tanto a medida que se aumenta la dosis de Ergofix se incrementa la longitud de la planta, en la respuesta cuadrática no se halló significación estadística. El coeficiente de

variación 3,085% indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo. Al ser la componente lineal la ecuación resultante fue siguiente:

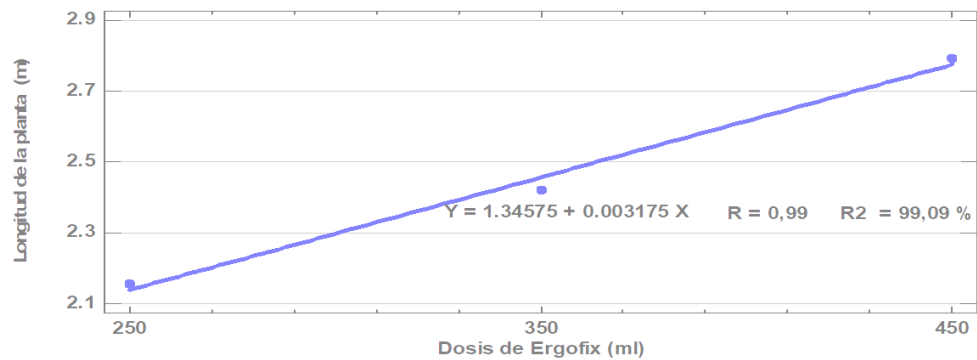
$$Y = 1,34575 + 0,003175 X$$

Es decir, por cada unidad de Ergofix (ml) la longitud de la planta de melón se eleva en 0,003175 m respectivamente.

En lo que respecta al coeficiente de correlación fue de $R = 0,99$ por lo que indicamos que existe alta corrección entre la variable independiente dosis de Ergofix (X) y la variable dependiente longitud de la planta (Y) El coeficiente de determinación (R^2) señala que 99,08% de la longitud de la planta depende de la dosis de Ergofix

Figura 1

Función lineal de longitud de la planta (m)



La figura 1 de la función de lineal de longitud de la planta muestra que a medida que se aumenta la dosis del bioestimulante Ergofix se incrementa la longitud de la planta logrando con el máximo nivel utilizado de 450 ml un promedio de 2,79 m, con la dosis de 350 ml su promedio fue de 2.72 y con la dosis de 250 ml se obtuvo un promedio de 2,15 m respectivamente.

5.2. Numero de frutos por planta

Tabla 6

Análisis de varianza de número de frutos

Fuentes de variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ftab		
					0,05	0,01	
Bloques	3	0,250	0,083	1,000	3,86	6,99	ns
Tratamientos	3	2,750	0,916	11,000	3,86	6,99	**
Lineal	1	2,450	2,450	29,518	5,11	10,56	**
Cuadrática	1	0,250	0,250	3,012	5,11	10,56	ns
Error	9	0,750	0,083				
Total	15	3,750					

CV= 12,155 %

NS: No significativo **: Alta significación

La tabla 6 del análisis de varianza de numero de frutos muestra que no hallo significación entre bloques por lo tanto fueron homogéneos, sin embargo, para los tratamientos se halló alta significación estadística significativas, siendo la respuesta lineal altamente significativa por lo tanto a medida que se aumenta la dosis de Ergofix se incrementa el número de frutos, en la respuesta cuadrática no se halló significación estadística. El coeficiente de variación 12,155 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo. Al ser la componente lineal la ecuación resultante fue siguiente:

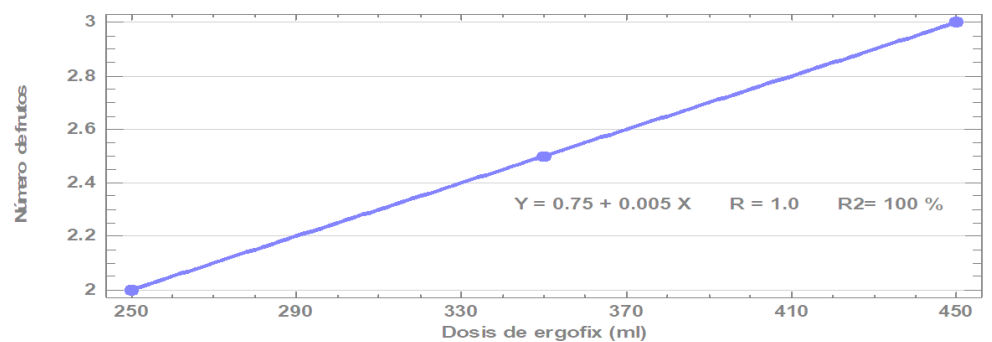
$$Y = 0,75 + 0,005X$$

Es decir, por cada unidad de Ergofix (ml) el número de frutos de melón se eleva en 0,005 frutos respectivamente.

En lo que respecta al coeficiente de correlación fue de $R = 0.99$ por lo que indicamos que existe alta corrección perfecta entre la variable independiente dosis de Ergofix (X) y la variable dependiente número de fruto de melón (Y). El coeficiente de determinación (R^2) señala que 98,32% del de número de frutos de melón depende de la dosis de Ergofix.

Figura 2

Función lineal de número de frutos por planta



La figura 2 de la función de lineal número de frutos por planta muestra que a medida que se aumenta la dosis del bioestimulante Ergofix se incrementa la longitud de la planta logrando con el máximo nivel utilizado

de 450 ml un promedio de 3,0 con la dosis de 350 ml su promedio fue de 2,5 y con la dosis de 250 ml se obtuvo un promedio de 2,0 frutos respectivamente.

5.3. Diámetro ecuatorial

Tabla 7

Análisis de varianza de diámetro ecuatorial (cm)

Fuentes de variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ftab		
					0,05	0,01	
Bloques	3	0,922	0,307	1,999	3,86	6,99	ns
Tratamientos	3	7,866	2,622	17,053	3,86	6,99	**
Lineal	1	7,719	7,719	50,450	5,11	10,56	**
Cuadrática	1	0,002	0,002	0,013	5,11	10,56	ns
Error	9	1,383	0,153				
Total	15	10,172					

CV= 2,903%

NS: No significativo **: Alta significación *Significativo

La tabla 7 del análisis de varianza de diámetro ecuatorial muestra que no se halló significación estadísticas entre bloques por lo tanto fueron homogéneos, sin embargo para los tratamientos se halló alta significación estadística, siendo la respuesta lineal altamente significativa por lo tanto a medida que se aumenta la dosis de Ergofix se incrementa el diámetro ecuatorial del fruto, para la respuesta cuadrática no se halló significación estadística. El coeficiente de variación 2,903 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

Al ser la componente lineal la ecuación resultante fue siguiente:

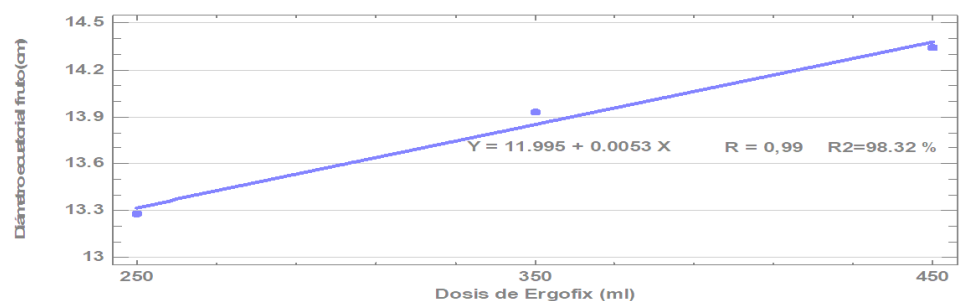
$$Y = 11,995 + 0,0053 X$$

Es decir por cada unidad de Ergofix (ml) el diámetro ecuatorial de melón se eleva en 0,0053 cm respectivamente.

En lo que respecta al coeficiente de correlación fue de $R = 0,99$ por lo que indicamos que existe alta corrección perfecta entre la variable independiente dosis de Ergofix (X) y la variable dependiente de diámetro ecuatorial del fruto de melón (Y). El coeficiente de determinación (R^2) señala que 98,32% del diámetro ecuatorial del fruto de melón depende de la dosis de Ergofix tal como se observa en la figura 3:

Figura 3

Función lineal de diámetro ecuatorial del fruto (cm)



La figura 3 de la función de lineal de diámetro ecuatorial del fruto muestra que a medida que se aumenta la dosis del bioestimulante Ergofix se incrementa el diámetro ecuatorial logrando con el máximo nivel utilizado de 450 ml un promedio de 14,34 cm, con la dosis de 350 ml su promedio fue de 13,92 cm y con la dosis de 250 ml se obtuvo un promedio de 13,28 cm respectivamente.

5.4. Diámetro polar

Tabla 8

Análisis de varianza de diámetro polar (cm)

Fuentes de variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ftab		
					0,05	0,01	
Bloques	3	0,9360	0,312	2,063	3,86	6,99	ns
Tratamientos	3	14,239	4,746	31,391	3,86	6,99	**
Lineal	1	13,130	13,130	86,953	5,11	10,56	**
Cuadrática	1	0,685	0,685	4,536	5,11	10,56	ns
Error	9	1,360	0,151				
Total	15	16,536					

CV= 2,684 %

NS: No significativo **: Alta significación

La tabla 8 del análisis de varianza de diámetro polar muestra que no se halló significación estadísticas entre bloques por lo tanto fueron homogéneos, sin embargo para los tratamientos se halló alta significación estadística, siendo la respuesta lineal altamente significativa por lo tanto a

medida que se aumenta la dosis de Ergofix se incrementa el diámetro polar del fruto, En la respuesta cuadrática no se halló significación estadística. El coeficiente de variación 2,684 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

Al ser la componente lineal la ecuación resultante fue siguiente:

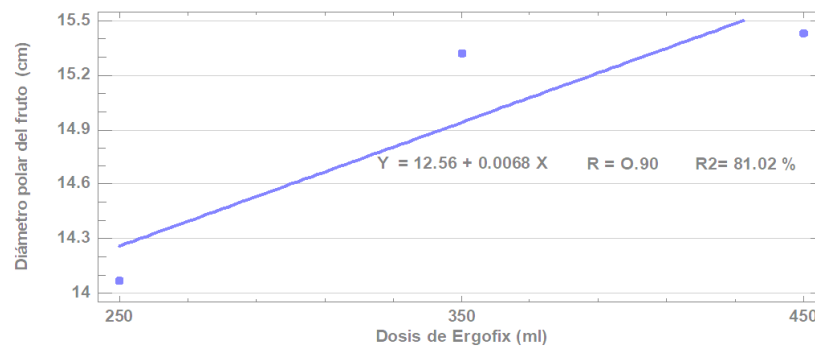
$$Y = 12,56 + 0,0068 X$$

Es decir, por cada unidad de Ergofix (ml) el diámetro de polar del fruto de melón se eleva en 0,0068 cm respectivamente.

En lo que respecta al coeficiente de correlación fue de $R= 0,90$ por lo que indicamos que existe alta corrección entre la variable independiente dosis de Ergofix (X) y la variable dependiente de diámetro polar del fruto de melón (Y) El coeficiente de determinación (R^2) señala que 81,02% del diámetro del polar fruto de melón depende de la dosis de Ergofix tal como se observa en la figura 4.

Figura 4

Función lineal de diámetro polar del fruto (cm)



La figura 4 de la función de lineal de diámetro polar del fruto muestra que a medida que se aumenta la dosis del bioestimulante Ergofix se incrementa el diámetro polar del fruto con la máxima dosis utilizada de 450 ml un promedio de 15,42 cm con la dosis de 350 ml su promedio fue de 15,32 cm y con la dosis de 250 ml se obtuvo un promedio de 14.07 cm respectivamente

5.5. Grosor de la cascara (mm)

Tabla 9

Análisis de varianza de grosor de la cascara (mm)

Fuentes de variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ftab		
					0,05	0,01	
Bloques	3	0,0249	0,00830	1,635	3,86	6,99	ns
Tratamientos	3	0,5409	0,1803	35,5111	3,86	6,99	**
Lineal	1	0,506	0,506	87,241	5,11	10,56	**
Cuadrática	1	0,032	0,032	5,05	5,11	10,56	ns
Error	9	0,456	0,005				
Total	15	0,6114					

CV= 4.299 %

NS: No significativo **: Alta significación

La tabla 9 del análisis de varianza de grosor de la cascara muestra que no se halló significación estadística entre bloques por lo tanto fueron homogéneos, sin embargo para los tratamientos se halló alta significación estadística siendo la respuesta lineal altamente significativa por lo tanto a medida que se aumenta la dosis de Ergofix se incrementa el grosor de la cascara, sin embargo en la respuesta cuadrática no se halló significación estadística. El coeficiente de variación 4,299 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo.

Al ser la componente lineal la ecuación resultante fue siguiente:

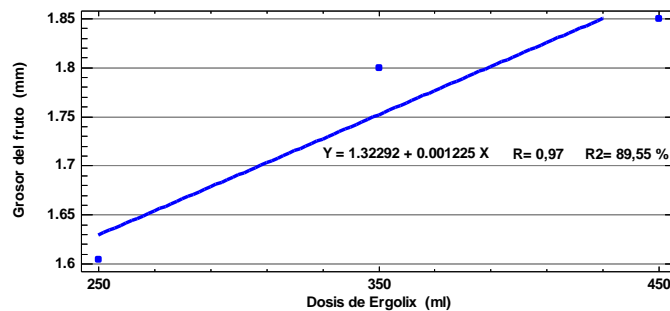
$$Y = 1,32292 + 0,001225 X$$

Es decir por cada unidad de Ergofix (ml) el grosor de la cascara del fruto de melón se eleva en 0,001225 mm respectivamente.

En lo que respecta al coeficiente de correlación fue de $R = 0,97$ por lo que indicamos que existe alta corrección entre la variable independiente dosis de Ergofix (X) y la variable dependiente de grosor de la cascara (Y). El coeficiente de determinación (R^2) señala que 89,55% del grosor de la cascara del fruto de melón depende de la dosis de Ergofix.

Figura 5

Función lineal de grosor de la cascara (mm)



La figura 5 de la función de lineal de grosor de la cascara muestra que a medida que se aumenta la dosis del bioestimulante Ergofix se incrementa el grosor de la cascara con la máxima dosis utilizada de 450 ml un promedio de 1,85 mm con la dosis de 350 ml su promedio fue de

1,80 mm y con la dosis de 250 ml se obtuvo un promedio de 1,605 mm respectivamente

5.6 Grados brix (%)

Tabla 10

Análisis de varianza de grados brix (%)

Fuentes de variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ftab		
					0,05	0,01	
Bloques	3	1,812	0,604	3,480	3,86	6,99	ns
Tratamientos	3	23,062	7,687	44,28	3,86	6,99	**
Lineal	1	22,050	22,050	14,432	5,11	10,56	**
Cuadrática	1	1,012	1,012	0,570	5,11	10,56	ns
Error	9	1,562	1,7736				
Total	15	26,436					

CV= 3,101 %

NS: No significativo **: Alta significación *Significativo

La tabla 10 del análisis de varianza de grados brix (%) muestra que no se halló significación estadística entre bloques por lo tanto fueron homogéneos, sin embargo para los tratamientos hubo diferencias altamente significativas, siendo la respuesta lineal altamente significativa por lo tanto a medida que se aumenta la dosis de Ergofix se incrementa el grosor de la cascara, en la respuesta cuadrática no se halló significación estadística . El coeficiente de variación 3,101 % indica que el experimento

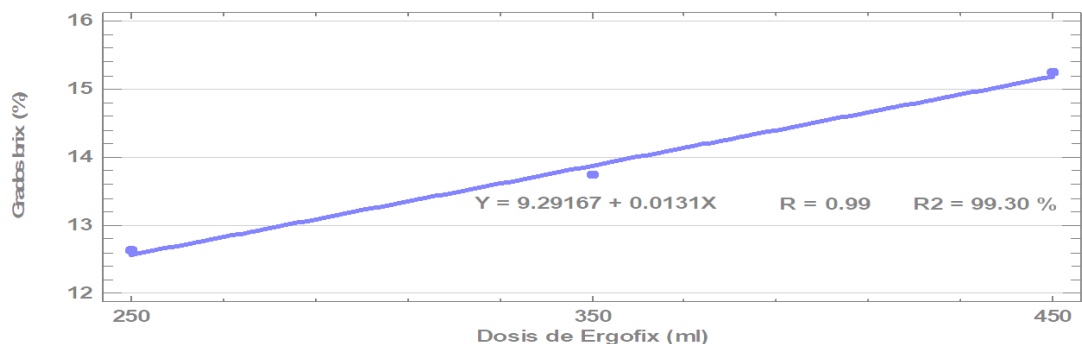
fue bien manejado en condiciones de campo. Al ser la componente lineal la ecuación resultante fue siguiente:

$$Y = 9,29167 + 0,0131 X$$

Es decir, por cada unidad de Ergofix (ml) los grados brix (%) del fruto de melón se eleva en 0,0131% respectivamente. En lo que respecta al coeficiente de correlación fue de $R = 0,99$ por lo que indicamos que existe alta correlación entre la variable independiente dosis de Ergofix (X) y la variable dependiente (Y) grados brix (%). El coeficiente de determinación (R^2) señala que 99,30 % de los grados brix (%) del fruto de melón depende de la dosis de Ergofix

Figura 6.

Función lineal de grados brix del fruto (%)



La figura 6 de la función de lineal de grados brix del fruto muestra que a medida que se aumenta la dosis del bioestimulante Ergofix se incrementa los grados brix con la máxima dosis utilizada de 450 ml un promedio de 15,25 % con la dosis de 350 ml su promedio fue de 13,75 % y con la dosis de 250 ml se obtuvo un promedio de 12,63 % respectivamente

5.7. Peso unitario del fruto (g)

Tabla 11

Análisis de varianza de peso unitario del fruto (g)

Fuentes de variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ftab		
					0,05	0,01	
Bloques	3	1 766,8	5 889,333	0,8993	3,86	5,99	ns
Tratamientos	3	145 050	483 523,3	73,8279	3,86	5,99	**
Lineal	1	14 271 115	14 271 115	2 179,31	5,11	10,56	**
Cuadrática	1	22 575 063	22 575 063	3,447	5,11	10,56	ns
Error	9	58 936	6 548, 444				
Total	15	1 527 174					

CV= 5,673 %

NS: No significativo **: Alta significación

La tabla 11 del análisis de varianza de peso unitario del fruto (g) muestra que no se halló significación estadísticas entre bloques por lo tanto fueron homogéneos, sin embargo para los tratamientos se halló alta significación estadística siendo la respuesta lineal altamente significativa por lo tanto a medida que se aumenta la dosis de Ergofix se incrementa el peso unitario del fruto, en la respuesta cuadrática no se halló significación

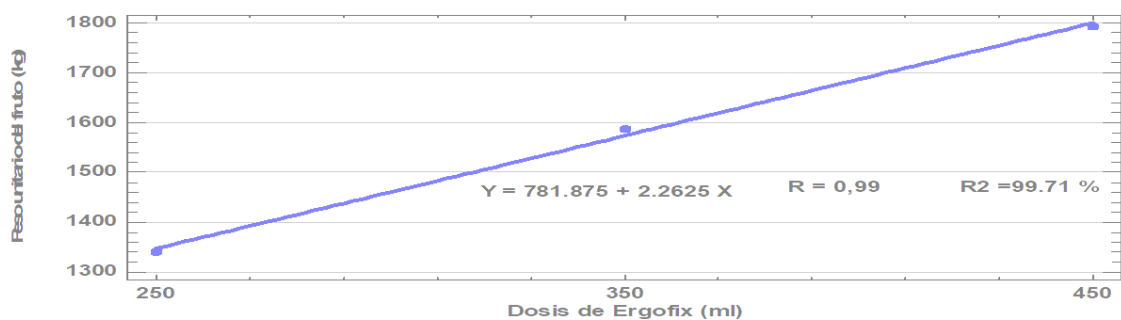
estadística . El coeficiente de variación 5,673 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo. Al ser la componente lineal la ecuación resultante fue siguiente:

$$Y = 781,875 + 2,2625X$$

Es decir por cada unidad de Ergofix (ml) el peso unitario del fruto (g) del fruto de melón se eleva en 2,2625 g respectivamente. En lo que respecta al coeficiente de correlación fue de $R = 0,99$ por lo que indicamos que existe alta corrección perfecta entre la variable independiente dosis de Ergofix (X) y la variable dependiente (Y) peso unitario (g). El coeficiente de determinación (R^2) señala que 99,71 % del peso unitario (g) del fruto de melón depende de la dosis de Ergofix

Figura 7

Función lineal de peso unitario del fruto (g)



La figura 7 de la función de lineal de peso unitario del fruto muestra que a medida que se aumenta la dosis del bioestimulante Ergofix se incrementa el peso con la máxima dosis utilizada de 450 ml un promedio de 1793 g con la dosis de 350 ml su promedio fue de 1587,75 g y con la dosis de 250 ml se obtuvo un promedio de 1340, 5 g superaron al testigo que obtuvo 985 g respectivamente.

5.8. Rendimiento

Tabla 12

Análisis de varianza de rendimiento (t/ha)

Fuentes de variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ftab	
					0,05	0,01
Bloques	3	81 872,00	27 290,67	0,3096	3,86	6,99 ns
Tratamientos	3	11 675 497,25	38 91829	44,1584	3,86	6,99 **
Lineal	1	11 193 072, 20	11 193 072 20	127,001	5,11	10,56 **
Cuadrática	1	317 532, 250	317 532 250	3,602	5,11	10,56 ns
Error	9	793 200	88 133, 24			
Total	15	12 550 569, 75				

CV= 8,000 %

NS: No significativo **: Alta significación

La tabla 12 del análisis de varianza de rendimiento (t/ha) muestra que no se halló significación estadísticas entre bloques por lo tanto fueron homogéneos, sin embargo para los tratamientos se halló alta significación estadística , siendo la respuesta lineal altamente significativa por lo tanto

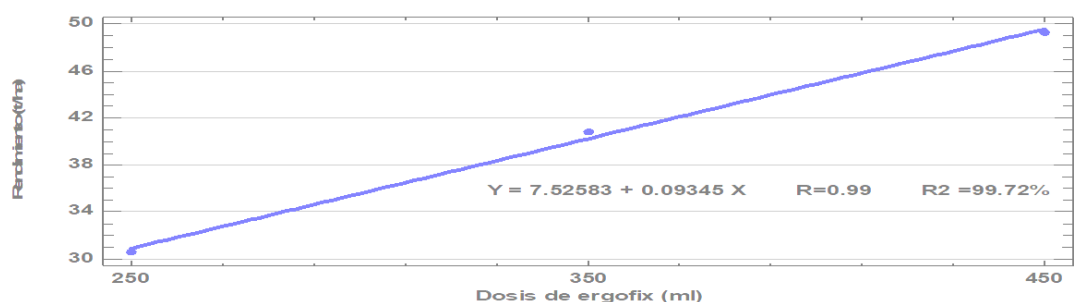
a medida que se aumenta la dosis de Ergofix se incrementa el rendimiento (t/ha) , En la respuesta cuadrática no se halló significación estadística . El coeficiente de variación 8,00 % indica que el experimento fue bien manejado en condiciones de campo. Al ser la componente lineal la ecuación resultante fue siguiente:

$$Y= 7,52583+ 0,09345 x$$

Es decir por cada unidad de Ergofix (ml) el rendimiento (t/ha) del fruto de melón se eleva en 0,09345 t/ha respectivamente. En lo que respecta al coeficiente de correlación fue de $R= 0,99$ por lo que indicamos que existe alta corrección perfecta entre la variable independiente dosis de Ergofix (X) y la variable dependiente (Y) rendimiento (t/ha) El coeficiente de determinación (R^2) señala que 99,72 % del rendimiento (t/ha) de melón depende de la dosis de Ergofix,

Figura 8

Función lineal de rendimiento (t/ha)



La figura 8 de la función de lineal de rendimiento el fruto muestra que a medida que se aumenta la dosis del bioestimulante Ergofix se incrementa el rendimiento con la máxima dosis utilizada de 450 ml con un promedio de 49,29 t/ha con la dosis de 350 ml su promedio fue de 40,81 t/ha y con la dosis de 250 ml se obtuvo un promedio de 30,60 t/ha superaron al testigo que obtuvo 27,75 t/ha respectivamente.

5.2. DISCUSIONES

Los resultados del uso del bioestimulante favoreció en los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas del cultivo de melón a través del mejoramiento de la disponibilidad de los nutrientes, el incremento de la absorción y asimilación de elementos minerales, y el aumento significativo en tolerancia de los vegetales al estrés causando un efecto positivo en el rendimiento del cultivo. Los efectos observados en esta investigación concuerdan con lo esperado, de acuerdo con la definición de bioestimulantes que ofrecen los distintos autores.

El mayor rendimiento obtenido de 49,29 t/ha supero al obtenido por Ghersi (2010) quien obtvo un rendimiento con la variedad Otero bajo condiciones del valle de Moquegua de 36,84 t/ha, por lo que el bioestimulante Ergofix M., actúa directamente sobre la fisiología de la planta, asegurando así su correcto desarrollo, mejorando; por ende; la

productividad y calidad de frutos; contribuye; asimismo; a reforzar la tolerancia contra factores externo, por otra parte Arocutipa (2023) en su tesis realizada en El Centro Experimental Agrícola CEA III “Los Pichones” utilizando el bioestimulante Basfoliar Algae combinado con niveles de nitrógeno sobre la variedad de melón Otero logro su máximo rendimiento de 57,91 t/ha superado en más de 5 t/ha a la obtenida en la presente investigación, estas diferencias significativas observadas en el ensayo entre los tratamientos con respecto al rendimiento, corroboran los criterios señalados por Lazin y Simmons, Soto y colaboradores quienes indican que el rendimiento obtenido es una condición varietal. Por otra parte, Pari (2014) utilizando la dosis del bioestimulante Bioestemin de 1,1 L/ha, obtuvo un rendimiento de 47,58 t/ha estadísticamente similar al obtenido en la presente investigación con la diferencia que es ecotipo distinto, por lo que no es posible realizar una comparación más exacta

Los resultados obtenidos en la presente tesis son similares con los de (Zegarra, 2004), que investigó el efecto de cuatro bioestimulantes en el rendimiento del melón Híbrido Otero en el Centro experimental III “Los Pichones” aseverando el empleo de bioestimulantes el rendimiento de frutos fue superior en relación al testigo; obteniendo rendimientos de las 48,32 toneladas por hectárea. Estos resultados concuerdan con los de Bohórquez (2021) quien evidencio en el cultivo de melón que los

tratamientos a los cuales se aplicaron bioestimulantes tuvieron diferencias significativas en comparación al testigo.

Los efectos del bioestimulante Ergofix sobre el rendimiento de melón Variedad Otero, se deben que, además de contener aminoácidos que son importantes en el transporte y almacenamiento según lo señalado por Saborio, (2002), que también contiene nutrientes minerales, azúcares y fitohormonas. Sin embargo, Ticona (2010), en su investigación denominada rendimiento y calidad comercial de ocho cultivares de melón obtuvo rendimientos con los cultivares Sancho, Motagua y Rio rico promedios de 48,80; 46,95 y 45,87 t/ha similares a los obtenidos en la presente investigación.

Con la utilización del bioestimulante se logró mejores resultados en los componentes de rendimiento, donde se confirman los beneficios de la aplicación de los bioestimulantes en diferentes investigaciones mencionadas los cuales mejoran los rendimientos. El efecto del muestran un mayor rendimiento con relación a los rendimientos en el tratamiento testigo. Los resultados demostraron que hubo una mejoría en los rendimientos, este resultado se reflejó en todos los tratamientos a excepción del testigo.

Todas las variables evaluadas presentaron diferencias significativas en los tratamientos, donde se aplica la dosis más alta de Ergofix de 450ml fue el que obtuvo mejores resultados de esta forma los tratamientos estudiados tuvieron efectos positivos en estas variables. Cabe mencionar lo precisado por Petropoulos (2020) quien asevera que a pesar de la prolífica investigación científica sobre bioestimulantes, se necesitan más ensayos para demostrar los mecanismos que activan, así como identificar los productos más adecuados para los distintos cultivos y condiciones de crecimiento específicas, especialmente subóptimas, y además sugerir las dosis más adecuada y la etapa de desarrollo de la planta para su aplicación más precisa,

Por lo tanto, se requieren de más investigaciones para entender el mejor uso de los bioestimulantes, varios investigadores señalando algunas desventajas que se deben considerar al momento de aplicar estos productos algunos de los cuales es que son costosos, el mal uso de los traducido en excesos de dosis en los cultivos, puede causar efectos negativos en los cultivos (Starobinsky *et al.* 2021).

En la presente de tesis no hubo efectos negativos y fue notorio el incremento en el desarrollo del cultivo a través del rendimiento y este

efecto posiblemente se debe a que el producto estimula los procesos vitales, tales como los enzimáticos, hormonales, regulación hídrica y otras; que permite una actividad fisiológica perfectamente equilibrada; además de constituyen una importante fuente de nutrientes que lo refuerzan en su crecimiento y desarrollo. (ITAGRO, 2014)

CONCLUSIONES

1. Los resultados demostraron que el uso del bioestimulante Ergofix incremento el rendimiento de 21, 54 t/ha frente al testigo evidenciando que mayor dosis se eleva la producción por lo tanto se confirma el efecto positivo de la aplicación de bioestimulantes
2. La función de lineal de rendimiento fue altamente significativa medida que se aumenta la dosis del bioestimulante Ergofix se incrementó el rendimiento con la dosis 450 ml se obtuvo un promedio de 49,29 t/ha seguido de la dosis de 350 ml con un rendimiento 40,81 t/ha y con la dosis de 250 ml se obtuvo un promedio de 30,60 t/ha superaron al testigo. El Coeficiente de correlación fue de $R= 0,99$ existiendo una alta corrección dosis de Ergofix (X) y rendimiento (t/ha) El coeficiente de determinación (R^2) señala que el 99,09 % rendimiento de melón depende de la dosis de Ergofix
3. En lo respecta al diámetro polar y ecuatorial de los frutos, peso unitario del fruto , longitud de la planta, grosor de la cascara y los grados brix, la función lineal fue significativa lográndose el mayor efecto con la dosis de 450 ml

RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados de esta investigación es recomendable aplicar de mayores dosis del bioestimulante Ergofix en el cultivo de melón para poder determinar la dosis optima del producto, en un próximo trabajo de investigación.
2. Repetir el estudio en otras zonas de la región que siembren más variedades de melón donde posiblemente los cultivares podrían reaccionar de otra forma.
3. Mantener una línea de investigación sobre el uso y efecto de los bioestimulantes, ya que se obtuvieron resultados muy buenos respecto al testigo.

BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, L. (2000). *Tecnologías para cultivos de alto rendimiento*.
Novedades Agrícolas S.A., Murcia, España.

Agraria (2022) cultivo de Melón

Alvarado, M., & Monge, E. (2015). Efecto de la aplicación de bioactivadores y del raleo manual de frutos sobre el rendimiento y la calidad del melón (*Cucumis melo*) Bajo cultivo protegido en Costa Rica. *Tecnología en marcha*. Vol. 28 N. 4, 15-25.

Ancajima, L. 2016. Aplicación de bioestimulantes en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) En condiciones del Valle de Cañete. Tesis de investigación para optar por el título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía.

Ardisana, H. (2020). Influencia de bioestimulantes sobre el crecimiento y el rendimiento de cultivos de ciclo corto. *Cultivos tropicales*.

Arellan, R. (2021) "Niveles de fertilización N-P-K en el rendimiento de melón (*Cucumis melo* Var. *Reticulatus* L.) en condiciones de la zona El Paraíso – Huaura Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrió tesis 31 pp

- Arocutipa, A. (2023). "Efecto de la Aplicación de bioestimulante y nitrógeno en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis Melo* L.) Var. "Otero", en el Centro Experimental Agrícola CEA III "Los Pichones" – Tacna"
- Aspiazu, A. & Gómez, R. (2021) Uso de bioestimulantes minerales y orgánicos en el cultivo de melón tipo Harper Universidad de Zamorano tesis ing, agrónomo 31 pp
- Avalos, W. (2017). *Exportaciones de melon en el Perú.*
- Avendaño, V. (2011).. Efecto de diferentes bioestimulantes en el rendimiento del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mili) variedad lia en el C.E.A. 111 Fundo. los pichones. Universidad nacional Jorge basadre grohmann. Tacna Facultad de ciencias agropecuarias escuela Académica Profesional de agronomía Perú.
- Barahona, L., Samaniego, R., Guerra, J., Castillo, G., & Agurto, J. (2015). Utilizacion de gallinaza como bioestimulante de suelo en cultivo de melón. *Ciencia agropecuaria. N. 23*, 95-109.
- Berrios, J. (2006), Efecto de diferentes dosis de gallinaza en el rendimiento del cultivo de melón regional (*Cucumis melo*) en un ultisol de Pucallpa Universidad de la Amazonia 78 pp

- Bohórquez (2021) Efectos de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento productivo de los híbridos de melón (*Cucumis melo* L.). Simón Bolívar, Guayas. Universidad Agraria del Ecuador- Tesis ing Agronomo 81 pp
- Carrasco, A. (2013). Evaluación de la rentabilidad de producción de 2 cultivares de Melón (cvs. Winter Dew y Honey Dew) para el trasplante temprano en el valle del Huasco. (*Tesis de pre-grado*). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Carrión, J., & Romero, O. (2015). *Uso de moringa como bioestimulante foliar en Pimiento (Capsicum annum*. Universidad de Machala.
- Cayancela, M. (2015). Respuesta del cultivo de Melón (*Cucumis melo* L.), a 3 distanciamientos de siembra y 3 bioestimulantes bajo sistema de riego por goteo. (*Tesis de pre-grado*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- CIA. (2002). Compañía de Investigación Agrícola Fertilización foliar: Principios y aplicaciones. (*Laboratorio de Suelos y Foliares*. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Condori (2023). Determinación del Rendimiento a la Aplicación de cuatro tipos de compost en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) Var. Holbrook F1 en el CEA III Los Pichones UNJBG

Crawford, H. (2017). Manual de manejo agronómico para el cultivo de Melón (*Cucumis melo* L.). *INIA*, 11.

Diaz, .Y, y Luna J. (2023) En su investigación titulada evaluación de tres fertilizantes líquidos para el desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en suelos oxisoles en el municipio de Acacias Universidad Nacional Abierta y a Distancia Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA Agronomía 42 pp

Escribano, S., & Salces, R. (2007). Caracterización morfológica de variedades tradicionales del melón de Villaconejos. *Congreso SECH*, 2-3.

FAO. (2012). Food and Agriculture Organization. Buenas Prácticas agrícolas.

FAOSTAT (2024) cultivo de melón

Giacconi, V. (1989). Cultivo de hortalizas, Editorial Universitaria, Santiago. Chile. 308 p.

- Gherzi, J. (2010). Rendimiento y calidad comercial de 8 cultivares de Melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones del valle de Moquegua. (*Tesis de pre-grado*). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Moquegua.
- Gil, F. (1997). Fruticultura, potencial productivo, Crecimiento vegetativo y diseño de huertos y viñedos. (*Ediciones*). Universidad Católica de Chile, Chile.
- Grill, E. y Himmelbach, A. (1998). ABA Signal Transduction. Revista Currently Opion Plant Biol. Departament of Bioly, Plant Science Institute, University of Pennsylvania, (1), 393-398. [https://doi.org/10.1016/s1369-5266\(98\)802](https://doi.org/10.1016/s1369-5266(98)802)
- Guzmán, E. (2014). Efecto de 3 densidades de siembra y 3 niveles del bioestimulante Biosmin en el rendimiento del melón (*Cucumis melo* L.) en el CEA III Los Pichones. (*Tesis de pre-grado*). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna.
- Harlan, R. J. (1971). Agricultural Origins: Centers and noncenters. *Science*, 466-475.

Halpern, M; Bar-Tal, A; Ofek, M; Minz, D; Muller, T; Yermiyahu, U. (2015.)
The use of biostimulants for enhancing nutrient uptake. Adv.
Agron. 130:141-174

Harlan, O, (2023) cultivo de melón en Europa 22 pp

Infoagro. (2010). *Fruticultura subtropical*. Recuperado el Octubre de 2020,
de SemillerosHortícolas:
https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm

INTAGRI. (2015). *Bioestimulantes en nutrición, fisiología y estrés vegetal*.

ITAGRO. (Marzo de 2014). *Ficha técnica Última revisión* . Obtenido de
Industria Tecnológica del Perú S.A.:
<https://itagro.com.pe/papers/ft/FT-Ergofix-M.pdf>

INIA, (2024)Laboratorio de análisis de Suelos, Aguas y Semilla. Estación
experimental .Arequipa

Jimenez, H. (2010). *Rendimiento Y calidad comercial de ocho cultivares de melón bajo condiciones de La Irrigación La Yarada*. Tacna-La Yarada.

Leal, F. (2017). *Fisiología vegetal, Nutrición mineral (Parte III)*.
Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, Perú.

- Ortiz, J. (2007). Efectos de plásticos fotoselectivos en la producción de plántulas de Melón. (*Tesis de pre-grado*). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista-México.
- Pari, E. (2014). Efecto de trtes densidades de siembra y tres niveles de bioestimulante Bioestemin en rendimiento de melon CV Otero en el CEA III Los Pichones - Tacna tesis 107 pp,.
- Peñañoza, P. (2001). Semillas de hortalizas, Manula de producción. (*Ediciones universitarias*). Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- Ramirez, A (2022) “Comportamiento de componentes agronómicos y de rendimiento bajo dosis creciente de gallinaza en Cucumis Melo L., Var. “Melón Gaucho Redondo” en Zungarococha-Loreto.2021” Universidad Nacional De La Amazonia Peruana tesis 68 pp.
- Rouphael, Y; Kyriacou, MC; Petropoulos, SA; De Pascale, S; Colla, G. 2018. Improving vegetable quality in controlled environments. *Sci. Hort.* 234:275-289. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2018.02.033>
- Saborio, F. (2002). Bioestimulantes en fertilización foliar. Fertilización foliar. Principios y aplicaciones. Costa Rica. 111-121p

Samudio, R. (2020). *influencia de bioestimulantes sobre características agronómicas de la soja (Glycine max (L.) Merril)*. Tesis, San Lorenzo- Paraguay.

Sarmiento, I. (2016) Efecto de cuatro densidades de siembra en la producción de melón (*Cucumis melo L.*) variedad haies best jumbo en terrenos de restinga, Pueblo Nuevo – Yarina Cocha”. Universidad Nacional De Ucayali . Tesis 89 pp.

SENAMHI . (2024)

Sucell, I. (2011) “Evaluación del extracto de alga (*Ascophyllum nodosum*) como bioestimulante en el cultivo de melón (*Cucumis melo, L*) en tres épocas de siembra en el valle de Estanzuela, Zacapa”. Universidad de San Carlos de Guatemala 107 pp.

Starobinsky, G; Monzón, J; Di Marzo Broggi, E; Braude, E. 2021. Bioinsumos para la agricultura que demandan esfuerzos de investigación y desarrollo (en línea). Capacidades existentes y estrategia de política pública para impulsar su desarrollo en Argentina. Documentos de Trabajo del CCE N° 17. Consejo para el Cambio Estructural - Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación. Consultado 6 set. 2023. Disponible

en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/03/dt_17_-_bioinsumos.pdf,

Symborg. (2023). *Productos bioestimulantes*. Corteva Agriscience Business, España.

Szparaga, A; Kuboón, M; Kocira, S; Czerwinska, E; Pawłowska, A; Hara, P; Kobus, Z & Kwaśniewski, D. 2019. sustainable agriculture-agronomic and economic effects of biostimulant use in common vean cultivation. *Sustainability* 11:4575. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11174575>

Ticona H. (2010). *Rendimiento y calidad comercial de ocho cultivares de melón bajo condiciones de la Irrigación La Yarada*. Tacna-La Yarada.

Zegarra, R. (2008). *Botánica agrícola y taxonomía de las plantas cultivadas del Perú*. Tacna, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

ANEXOS

Anexo 1. Longitud de planta (cm)

Tratamientos	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T0	1,75	1,80	1,86	1,95
T1	2,15	2,05	2,18	2,25
T2	2,38	2,53	2,30	2,48
T3	2,63	2,78	2,91	2,85

Anexo 2. Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Tratamientos	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T0	11,99	12,57	12,56	12,82
T1	12,25	13,75	13,52	13,60
T2	14,07	13,55	13,99	14,10
T3	14,30	13,94	14,42	14,70

Anexo 3. Diámetro polar del fruto (cm)

Tratamientos	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T0	12,57	13,81	12,96	13,22
T1	13,69	14,10	13,70	14,80
T2	15,60	15,10	14,87	15,71
T3	15,70	15,40	15,10	15,50

Anexo 4. Grosor de cascara (mm)

Tratamientos	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T0	1,35	1,45	1,34	1,38
T1	1,65	1,71	1,40	1,66
T2	1,78	1,81	1,82	1,79
T3	1,80	1,85	1,84	1,89

Anexo 5. Grados brix (%)

Tratamientos	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T0	11,5	12,0	13,0	12,0
T1	13,0	13,0	12,5	12,0
T2	13,5	14,0	14,0	13,5
T3	15,0	15,5	16,0	14,5

Anexo 6. Peso unitario del fruto (kg)

Tratamientos	BLOQUES			
	I	II	III	IV
T0	963	1124	974	879
T1	1230	1340	1376	1416
T2	1576	1498	1620	1657
T3	1710	1824	1780	1858

Anexo 7. Numero de frutos

Tratamientos	BLOQUES			
	I	II	II	IV
T0	2	2	2	2
T1	2	2	2	2
T2	2	3	3	2
T3	3	3	3	3

Anexo 8. Rendimiento (t/ha)

Tratamientos	BLOQUES			
	I	II	II	IV
T0	28,56	29,87	27,68	24,90
T1	32,20	24,60	31,50	34,10
T2	41,00	39,40	42,57	40,25
T3	45,83	50,29	49,74	51,29

PANEL FOTOGRAFICO

Foto 1. Vista del campo experimental



Foto 2. Estapa de crecimiento del cultivo



Foto 3. Desarrollo de frutos



Foto 4. Pesado de frutos



Foto 5. Medición de longitud de la planta



Foto 6. Medición de diámetro polar y ecuatorial de frutos

