

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**EFEECTO DE BIOESTIMULANTES Y ABONOS FOLIARES EN
LA PRODUCCIÓN DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea L. var. Itálica
Plenck*), EN HUAYLLABAMBA, URUBAMBA, CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. RENE CCORIMANYA PUMAYALLI

PARA OPTAR AL TÍTULO

PROFESIONAL DE INGENIERO

AGRÓNOMO

ASESOR:

Mgt. ARCADIO CALDERÓN

CHOQUECHAMBI

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor MgT. Arcadio Calderon Choquechambi

..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: Efecto de bioestimulantes y abonos
solares en la Producción de Brócoli (Brassica oleracea L.
Var. Italica Plenck), en Huayllabamba, Urubamba, Cusco

Presentado por: René Corimanya Pomayalli DNI N° 42349052;

presentado por: DNI N°:

Para optar el título Profesional/Grado Académico de Ingeniero Agronomo

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de
Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 06 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	☐
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	☐

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto**
las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 01 de Julio de 20..26.....

Baldunio

Firma

Post firma MgT. Arcadio Calderon Choquechambi

Nro. de DNI 23964581

ORCID del Asesor 0000-0001-8040-3755

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 272598604030499

TESIS RENE CCORIMANYA.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:604030199

Fecha de entrega

1 jul 2026, 11:11 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

1 jul 2026, 12:02 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS RENE CCORIMANYA.pdf

Tamaño del archivo

5.0 MB

102 páginas

27.402 palabras

122.478 caracteres

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuente excluida
- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A Dios padre todo poderoso, a la Mamita Natividad y al Papito Qoylloriti, por darme las fuerzas necesarias para poder continuar y concluir esta etapa de mi vida.

A mi abuela Fortunata Moscoso, quien siempre está presente en mi vida como un ejemplo a seguir.

A mis padres Lucio y Eduviges (Elsa), por el apoyo constante e inmensurable por concluir este trabajo de investigación.

A mis hermanos Angela, Juan Carlos, Elvira, Liliana (+) y Luis Ángel, por estar siempre presente con sus apoyo constante e incondicional.

AGRADECIMIENTO

A la Tricentennial Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Escuela Profesional de Agronomía, y a cada uno de los docentes que me ayudaron y contribuyeron en mi formación profesional.

A los Mgts. Arcadio Calderón Choquechambi y Julio Huamán Tapara, por ser los asesores y haberle dedicado todo el interés y poner de sus tiempos para que este trabajo se pueda realizar de la forma correcta.

A mis amigos, compañeros de trabajo por su constante apoyo y motivación para poder alcanzar este anhelado sueño.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	iv
RESUMEN.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	vii
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Problema general.....	1
1.2. Problemas específicos	1
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivos específicos	2
2.3. Justificación	2
III. HIPÓTESIS.....	4
3.1. Hipótesis general	4
3.2. Hipótesis específicas	4
IV. MARCO TEÓRICO	5
4.1. Antecedentes de la investigación Antecedentes internacionales	5
4.2. Bases teóricas	9
4.3. Marco conceptual.....	27
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	28
5.1. Tipo de investigación	28
5.2. Ubicación.....	28
5.3. Materiales y métodos.....	30
5.3.1. Materiales, equipos y herramientas	30

5.3.2. Bioestimulantes.....	30
5.3.3. Abonos foliares	33
5.3.4. Métodos	36
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
6.1. Rendimiento.....	45
6.2. Características agronómicas.....	50
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	62
7.1. Conclusiones	62
7.2. Sugerencias	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXO 1: RESULTADOS DE EVALUACIONES DE CAMPO	69
ANEXO 2: PANEL FOTOGRÁFICO	87

RESUMEN

El trabajo de investigación “Efecto de bioestimulantes y abonos foliares en la producción de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. Itálica Plenck), en Huayllabamba, Urubamba, Cusco”

El objetivo general fue evaluar el efecto de los bioestimulantes y abonos foliares en el rendimiento y características agronómicas del brócoli en condiciones de Huayllabamba, Urubamba, Cusco.

Las conclusiones fueron: En rendimiento de inflorescencia en toneladas por hectárea se encontró diferencias significativas, el tratamiento Grow Moore 12-45-10 y Aminofol, con 29.6125 t/ha, ocupó el primer lugar. En las características agronómicas se encontró diferencias significativas, en altura de planta con 73.81 Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol fue superior, en peso de inflorescencia Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol fue estadísticamente mejor con 947.6250 g, en diámetro de tallo todos los bioestimulantes y abonos foliares fueron mejores, en ancho de hoja Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol con 26.6125 fue superior, en longitud de hoja Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol, Bayfolan y Aminofol y Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol fueron mejores con 65.5600, 62.6975 y 60.8650 cm, en número de hojas por planta Bayfolan y Aminofol con 16.8500 hojas por planta, fue superior, en longitud de inflorescencia con 34.2825 cm Bayfolan y Aminofol fue superior, en ancho de inflorescencia con 31.3050 cm, Bayfolan y Aminofol fue superior. En peso de raíces con 0.8875 Kg/planta, Bayfolan y Aminofol fue superior.

Palabras clave: Brócoli, Abonos foliares, Bioestimulantes, Biozyme

INTRODUCCIÓN

El brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *Itálica*) es una hortaliza altamente valorada a nivel mundial por su alto contenido nutricional. Posee compuestos bioactivos como glucosinolatos, sulforafano, vitaminas y minerales que contribuyen a la prevención de enfermedades crónicas y fortalecen la dieta alimentaria saludable. En consecuencia, su demanda ha crecido de manera sostenida en las últimas décadas, impulsando su producción y comercialización en diversas regiones del mundo.

La presente investigación evaluó el efecto de dos bioestimulantes y tres abonos foliares en el rendimiento y las características agronómicas de brócoli en el distrito de Huayllabamba, provincia de Urubamba, Cusco. El estudio pretende generar información científica que permita a los productores de la región optimizar sus sistemas de cultivo, mejorar la competitividad y fortalecer la horticultura andina con un enfoque de sostenibilidad y valor agregado.

El autor

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Identificación del problema objeto de investigación

El proceso productivo de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. Itálica) en la región Cusco representa una oportunidad estratégica para la diversificación agrícola y el acceso a mercados nacionales e internacionales. Sin embargo, los productores enfrentan limitaciones relacionadas con la baja productividad, la variabilidad en la calidad del producto y el uso ineficiente de fertilizantes químicos, lo que incrementa costos de producción y afecta la sostenibilidad ambiental.

Los bioestimulantes y los abonos foliares se plantea como alternativas tecnológicas que mejoran la absorción de nutrientes, fortalecen la resistencia de los cultivos al estrés abiótico y promueven un mayor desarrollo fisiológico de las plantas. Sin embargo, en Huayllabamba – Urubamba, existe escasa información científica que evalúe el efecto de la combinación de bioestimulantes y abonos foliares en el cultivo de brócoli, lo que limita la toma de decisiones técnicas por parte de agricultores y extensionistas. Por tanto, es necesario investigar el efecto de estos insumos en el rendimiento y las características agronómicas del brócoli, contribuyendo a la sostenibilidad agrícola y a la competitividad regional.

Formulación del problema

1.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes y abonos foliares en el rendimiento y características agronómicas del brócoli en condiciones de Huayllabamba, Urubamba, Cusco?

1.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes y abonos foliares en el rendimiento del cultivo de brócoli en condiciones de Huayllabamba, Urubamba, Cusco?
2. ¿Qué efecto tiene los bioestimulantes y abonos foliares en las características agronómicas del cultivo de brócoli, en condiciones de Huayllabamba, Urubamba, Cusco?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de los bioestimulantes y abonos foliares en el rendimiento y características agronómicas del brócoli en condiciones de Huayllabamba, Urubamba, Cusco.

2.2. Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de los bioestimulantes y abonos foliares en el rendimiento del cultivo de brócoli en condiciones de Huayllabamba, Urubamba, Cusco.
2. Determinar el efecto de los bioestimulantes y abonos foliares en las características agronómicas del cultivo de brócoli, en condiciones de Huayllabamba, Urubamba, Cusco.

2.3. Justificación

Desde el punto de vista económico la aplicación eficiente de bioestimulantes y abonos foliares puede incrementar la rentabilidad de los productores, al reducir costos de fertilización tradicional y mejorar el rendimiento del brócoli, lo que facilita acceso a mercados exigentes. El rendimiento del cultivo de brócoli y el precio obtenido en el mercado determinan el ingreso económico de los productores y la rentabilidad del cultivo, este factor es de gran importancia e influye en la producción en una región determinada, razón por la cual, investigar el efecto que tienen los bioestimulantes y los abonos foliares aplicados en la etapa de crecimiento activo del cultivo es de gran importancia, al permitir seleccionar los mejores bioestimulantes y abonos foliares, que pueden ser adoptados por los agricultores en el proceso productivo del cultivo.

Socialmente, el cultivo de brócoli en Huayllabamba genera empleo y dinamiza la economía familiar campesina. Mejorar su producción contribuye a la seguridad alimentaria, nutrición y bienestar de la población. La producción de brócoli es una actividad de importancia en la provincia de Urubamba, debido a que, se ubica cerca de un mercado de tamaño considerable como es la ciudad del Cusco. Esta actividad es realizada por un grupo importante de productores, quienes, con el ingreso económico obtenido por la venta del brócoli, alimentan a sus familias y educan a sus

hijos, por lo expuesto, determinar que bioestimulante o abono foliar permite obtener mejor rendimiento y buenas características agronómicas es importante, ya que, beneficiará directamente a la población mencionada.

Ambientalmente, los bioestimulantes y abonos foliares reducen la dependencia de fertilizantes sintéticos, favoreciendo prácticas agrícolas más sostenibles y mitigando impactos ambientales como la contaminación del suelo y agua, por tanto, es importante determinar con precisión y base científica si las sustancias estimulantes de procesos fisiológicos como son los bioestimulantes foliares, afectan el rendimiento y las características agronómicas del cultivo de brócoli, ya que, muchas veces el productor aplica productos químicos sin conocer realmente si el producto tiene efecto o no sobre el rendimiento, por lo que, se incrementa la contaminación ambiental al introducir sustancias nuevas a los ecosistemas sin necesidad.

Es tener como resultados la evaluación de los efectos de bioestimulantes y abonos foliares en el rendimiento y las características agronómicas de brócoli en el distrito de Huayllabamba, provincia de Urubamba, región del Cusco. El estudio pretende generar información científica local sobre el manejo de brócoli con bioinsumos, generando evidencia aplicable en la agricultura del valle sagrado de los incas y otras zonas productoras

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

Los bioestimulantes y los abonos foliares aplicados en la etapa de crecimiento activo permitirán incrementar el rendimiento y mejorarán las características agronómicas del brócoli en condiciones de Huayllabamba, Urubamba, Cusco, comparado con el testigo sin aplicación.

3.2. Hipótesis específicas

1. El bioestimulante Aminofol y el abono foliar Bayfolan aplicados en la etapa de crecimiento permiten incrementar el rendimiento del cultivo de brócoli comparado con el testigo.
2. El bioestimulante Biozyme y el abono foliar Grow more aplicados en la etapa de crecimiento permiten obtener plantas más altas, con tallos robustos, mayor número de hojas, hojas largas y anchas, mayor peso fresco de raíces e inflorescencia más largas y más anchas comparadas con el testigo.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de la investigación

Antecedentes internacionales

Zamora (2014) en la tesis “Evaluación del efecto a la aplicación de ácidos húmicos y fúlvicos en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var. Itálica)” realizada en la Universidad Técnica de Ambato, en condiciones de Ecuador, con el objetivo de evaluar los efectos que genera la aplicación de ácidos húmicos y fúlvicos en el rendimiento del cultivo de brócoli, el experimento fue instalado según el diseño de parcelas divididas con arreglo factorial, con 8 tratamientos y tres repeticiones con un total de 24 unidades experimentales, obtuvo los siguientes resultados: para altura de planta se presentaron diferencias significativas para ácidos húmicos y fúlvicos, siendo mejor el producto Pieler humus con 51.99 cm a los 60 días y 60.68 cm a los 90 días, para diámetro de tallo no se presentaron diferencias significativas para el factor bioestimulantes foliares, para diámetro ecuatorial de la cabeza se presentaron diferencias significativas, siendo el mejor el bioestimulante Pieler humus con 29.19 cm de diámetro, para peso de cabeza se presentaron diferencias significativas, siendo el mejor el bioestimulante Pieler humus con 597.12 g/cabeza, para rendimiento se presentaron diferencias significativas para bioestimulantes, siendo el mejor Pieler humus con 18.09 t/ha de cabezas.

Espinoza (2015) en la tesis “Evaluación de la eficiencia de cinco abonos foliares orgánicos en el rendimiento del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. Itálica) en la Estación Experimental Docente La Argelia de la Universidad Nacional de Loja” realizada en la Universidad Nacional de Loja, en condiciones de Loja, Ecuador, con el objetivo de evaluar la eficiencia de cinco abonos foliares orgánicos en el rendimiento del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. Itálica) en la Estación Experimental Docente La Argelia, el experimento fue instalado según el diseño bloques completo al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones con un total de 24 unidades experimentales, los resultados fueron: para altura de planta se presentaron diferencias significativas siendo el mejor biol con 27.85 cm, para diámetro de tallo se presentaron diferencias significativas siendo los mejores biol y té de estiércol con 4.93 y 4.81 mm, para longitud de hoja se presentaron diferencias significativas, siendo los mejores biol, té de estiércol, abono de frutas y purín de ortiga con promedios de 60.29, 57.95,

54.065 y 53.36 cm, para ancho de hoja se presentaron diferencias significativas, los mejores fueron abono de frutas, té de estiércol y biol con 22.33, 22.2 y 21.82 cm, para altura de cabeza se presentaron diferencias significativas, siendo los mejores biol y té de estiércol con 12.11 y 12.04 cm, para diámetro de cabeza se presentaron diferencias significativas siendo los mejores biol y té de estiércol con 20.51 y 20.18 cm, para peso de cabeza se presentaron diferencias significativas, siendo los mejores biol y té de estiércol con 1.06 y 1.01 kg.

Antecedentes nacionales

Rodríguez (2023) en la tesis “Evaluación de bioestimulantes orgánicos en comportamiento y rendimiento del cultivo brócoli (*Brassica oleracea* L. var. itálica Pleck) en condiciones agroclimáticas de Huari, Áncash” realizado en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, con el objetivo de evaluar efecto de aplicación de bioestimulantes orgánicos en el comportamiento y rendimiento agronómico de cultivares de brócoli bajo condiciones agroclimáticas de Huari, Ancash, el experimento fue instalado según el diseño de bloques completo al azar con seis tratamientos y tres repeticiones y 24 unidades experimentales, se evaluó los bioestimulantes: Phyllum max R., Fertimar, Agrostemin, Biogyz y Seaweed creme en el cultivo de brócoli, los resultados fueron: para altura de planta se presentaron diferencias significativas, los bioestimulantes foliares resultaron ser mejores que el testigo con promedios de 39.33 a 46.67 cm, para número de hojas se presentaron diferencias significativas, los bioestimulantes foliares resultaron ser mejores que el testigo con promedios de 24.67 a 27.33 hojas/planta, para largo de hoja no se presentaron diferencias significativas con promedios de 44.0 a 49.33 cm, para ancho de hoja no se presentaron diferencias significativas con promedios de 24.67 a 29.33 cm, para altura de inflorescencia no se presentaron diferencias significativas con promedios de 16.0 a 18.67 cm, para ancho de inflorescencia no se presentaron diferencias significativas con promedios de 16.67 a 19.33 cm, para peso de cabeza se presentaron diferencias significativas, los bioestimulantes foliares resultaron ser mejores que el testigo con promedios de 380.0 a 476.67 g. para rendimiento se presentaron diferencias significativas, los bioestimulantes foliares resultaron ser mejores que el testigo con promedios de 11,400 a 14,300 kg/ha.

Coronado (2015) en la tesis “Efecto de ocho combinaciones de dos bioestimulantes orgánicos foliares con cuatro dosis en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L. var Itálica Plenck)” realizada en la Universidad Nacional de Piura con los objetivos establecer la formulación o tratamiento de mejor efecto sobre el rendimiento de brócoli, analizar comparativamente las formulaciones de cada bioestimulante sobre las características de producción y determinar el tratamiento de mayor rentabilidad económica, el experimento fue instalado según el diseño de bloques completo al azar con nueve tratamientos y cuatro repeticiones con un total de 36 unidades experimentales, los resultados fueron: para rendimiento se presentaron diferencias significativas, siendo el mejor Biogen aplicado a una dosis 800 ml/ha con 4.39 t/ha, para peso de inflorescencia se presentaron diferencias significativas siendo el mejor Biogen aplicado a una dosis 800 ml/ha con 155.82 g, para altura de planta no se presentaron diferencias significativas los promedios fluctuaron de 31.0 a 34.05 cm.

Noé (2020) en la tesis “Fertilización foliar con extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. Itálica cv. Paraíso)” realizada en la Universidad Nacional Agraria La Molina, con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación foliar de extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad del cultivo de brócoli, fueron evaluados los fertilizantes foliares: Phylgreen, FX Algae, Biocrop L45, QSI KBA2 y Fertimar, el experimento se instaló según el diseño bloques completo al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 24 unidades experimentales, los resultados fueron: para rendimiento se presentaron diferencias significativas, siendo los mejores Fertimar, Biocrop L45 y testigo con 11.48, 11.23 y 10.93 t/ha, para diámetro de cabeza no se presentaron diferencias significativas, los promedios se ubicaron en el rango de 17.14 a 18.02 cm, para altura de planta no se presentaron diferencias significativas, los promedios fluctuaron de 12.25 a 12.88 cm, para peso de cabeza se presentaron diferencias significativas el mejor resultado fue para Biocrop L45 con 0.96 kg, para diámetro de tallo no se presentaron diferencias significativas, los promedios fluctuaron de 5.05 a 5.3 cm.

Gabriel & Lucas (2023) en la tesis “Efecto del azufre y zinc foliar en el rendimiento y el contenido de vitamina C en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var. Italica) en condiciones de Yanahuanca – Pasco” realizado en la Universidad Nacional Daniel

Alcidez Carrión, con el objetivo de determinar el efecto del azufre y zinc foliar en el rendimiento y el contenido de vitamina C en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var itálica) en condiciones de Yanahuanca -Pasco, el experimento fue instalado según el diseño de bloques completo al azar con arreglo factorial, con ocho tratamientos y tres repeticiones, con un total de 32 unidades experimentales, el producto evaluado fue Davanco SZn en tres dosis diferentes, los resultados fueron: para número de hojas por planta se presentaron diferencias significativas siendo el mejor Davanco SZn aplicado a una dosis de 0.7 l/200 l de agua con 16.28 hojas/planta, para diámetro de cabeza se presentaron diferencias significativas siendo el mejor Davanco SZn aplicado a una dosis de 0.7 l/200 l de agua con 22.90 cm, para peso de inflorescencia se presentaron diferencias significativas, siendo el mejor Davanco SZn aplicado a una dosis de 0.7 l/200 l de agua con 0.74 kg, para rendimiento se presentaron diferencias significativas, siendo el mejor Davanco SZn aplicado a una dosis de 0.7 l/200 l de agua con 21.05 t/ha.

Antecedente regional

Yépez (2021) en la tesis “Efecto de bioestimulantes orgánicos en el rendimiento de dos variedades de brócoli (*Brassica oleracea* var. Itálica) por fertirriego en condiciones de fitotoldo del Centro Agronómico K’ayra – Cusco” realizada en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, con el objetivo de evaluar el rendimiento de dos variedades de brócoli (*Brassica oleracea* var. Itálica) en condiciones de fitotoldo utilizando bioestimulantes orgánicos mediante fertirriego en el centro Agronómico K’ayra – San Jerónimo - Cusco, el experimento fue instalado según el diseño de bloques completo al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones con un total de 24 unidades experimentales, los resultados fueron: para rendimiento expresado como peso de cabeza/planta, se presentaron diferencias significativas, siendo los mejores Seaweed creme y Phyllum Max con 448.72 y 385.16 g/planta, para altura de planta no se presentaron diferencias significativas para los bioestimulantes los promedios fluctuaron de 72.91 a 84.59 cm, para número de hojas no se presentaron diferencias significativas para bioestimulantes, los promedios fluctuaron de 16.94 a 18.25 hojas/planta, para ancho de inflorescencia se presentaron diferencias significativas, siendo el mejor Seaweed creme con 20.41 cm.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Cultivo de brócoli

4.2.1.1. Posición taxonómica

Según la clasificación propuesta por Cronquist (1981) y citado por **Ortiz (2019) y Yepez (2021)** el brócoli tiene la siguiente posición taxonómica:

Reyno: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub-clase: Dilleneidae

Orden: Capparales

Familia: Brassicaceae

Género: Brassica

Especie: *Brassica Oleracea* L.

Variedad: Itálica

4.2.1.2. Morfología

Raíz

Toledo (2003) indica que la raíz del brócoli, cuando se origina de semilla sexual es del tipo pivotante, por tanto, tiene un eje principal que profundiza en el suelo y puede alcanzar hasta 0.80 m. La raíz pivotante es de consistencia leñosa cuando llega a la madurez. Cuando se extrae en forma inadecuada las plántulas de brócoli del almacigo, puede arrancarse la raíz principal y posteriormente puede formarse una corona de raíces adventicias. La raíz principal conforme penetra en el suelo puede generar raíces secundarias, terciarias y raicillas abundantes, los cuales, sirven para que la planta absorba agua y nutrientes del suelo, la mayor masa radicular se ubica en los primeros 40 a 60 cm de profundidad del suelo.

Tallo

Cáceres (2019) menciona que el tallo del brócoli es muy corto, presenta nudos y entrenudos muy juntos, su diámetro puede fluctuar de 2 a 6 cm y su longitud de 20 a 50 cm, el tallo al ser corto forma una roseta de hojas, en la parte apical se inserta la inflorescencia principal o cabeza, mayormente no presenta ramificación, la formación de inflorescencias secundarias en los nudos superiores, puede llevar a confusión.

Hojas

Maroto & Baixauli (2016) mencionan que el brócoli presenta hojas verde oscuras, de apariencia rizada, festonadas y con pequeñas espículas, su limbo es hendida y en la base de la hoja puede existir a ambos lados del nervio central, pequeños fragmentos de limbo foliar a modo de peciolo, la lámina foliar es amplia y se encuentra recubierta de cera fina bastante desarrollada e impermeable. Las hojas se insertan en forma alterna y a distancias muy cortas en el tallo formando una roseta, puede existir de 15 a 30 hojas por planta, la lámina foliar puede llegar a medir 50 cm de longitud y 30 cm de ancho.

Inflorescencia

Toledo (2003) indica que la inflorescencia del brócoli es de tipo corimbo terminal, está conformado por un gran número de flores agrupadas en floretes insertas en el eje principal de la inflorescencia. Inicialmente la inflorescencia, cabeza, pella o corimbo es compacta y firme, posteriormente con el desarrollo de los pedúnculos florales, la maduración de las flores y la separación de los floretes, pierde su consistencia y firmeza. El color de la inflorescencia presenta tonalidades de verde diferentes según el cultivar.

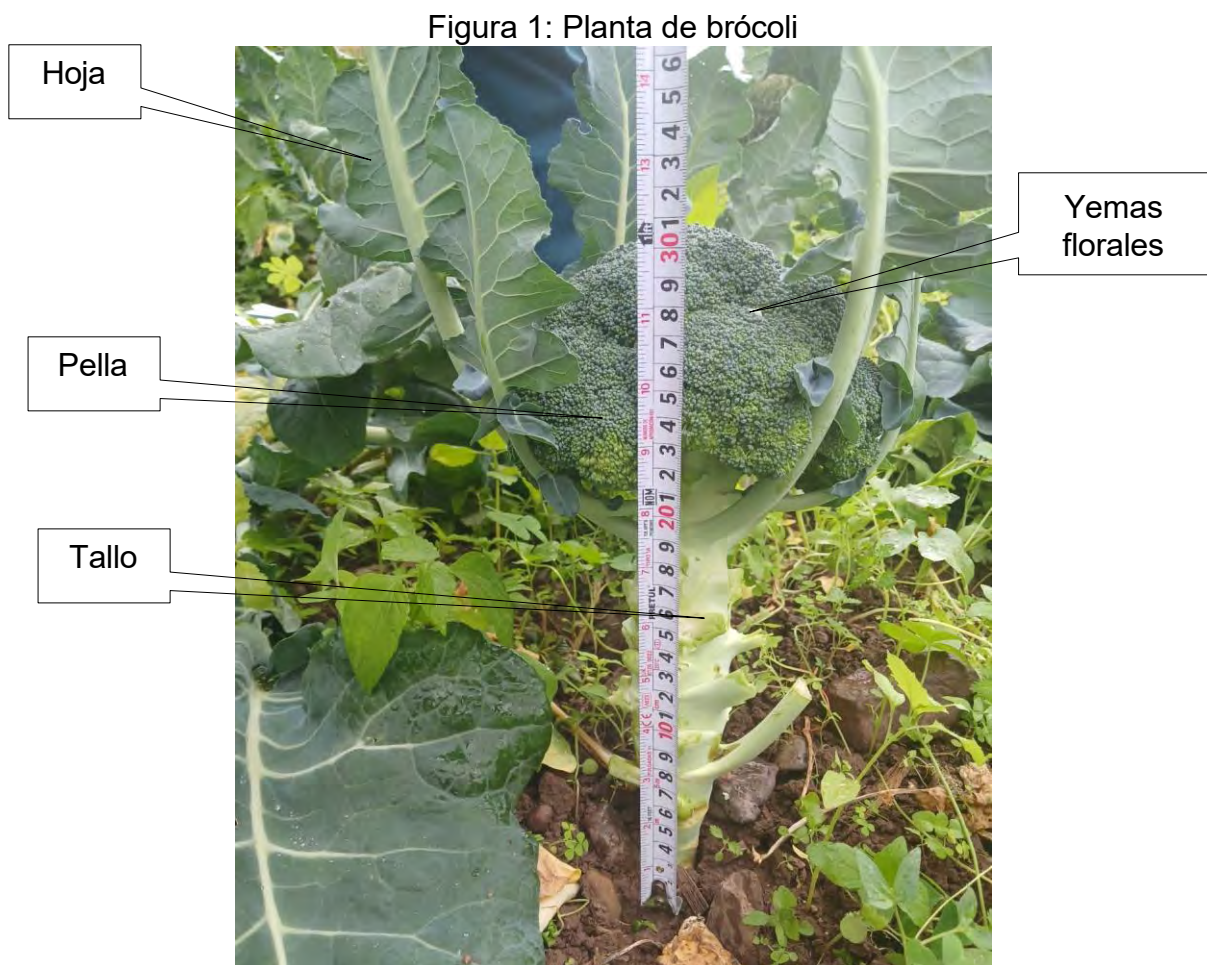
Flores

Civera (2014) indica que las flores del brócoli son hermafroditas, la flor es tetrámera, presenta cuatro sépalos libres en series de dos, las interiores presenta base con giba, la corola presenta cuatro pétalos dispuestos en forma de una cruz, el androceo presenta seis estambres dispuestos en dos series, el primer conformado por dos estambres y el segundo por los cuatro restantes, presenta nectarios en la base de los estambres, los cuales sirven para la polinización entomófila del brócoli, el gineceo tiene dos carpelos soldados en los bordes, el ovario es monolocular en forma inicial y se convierte en bilocular al final de su desarrollo.

Fruto y semilla

Toledo (2003) menciona que el fruto es una silicua que se abre para diseminar las semillas a la madurez, el fruto puede tener hasta 10 semillas. La semilla presenta

forma redondeada, su diámetro es menor a 2 mm, el color es marrón oscuro a rojizo, un gramo de semilla puede contener de 180 a 250 semillas.



Fuente: Propia

4.2.1.3. Requerimientos de suelo y clima

Suelo

Theodoracopoulos & Lardizabal (2008) mencionan que, si bien el brócoli puede desarrollarse normalmente en un amplio tipo de suelos, es preferible sembrarlos en suelos con buen drenaje, debido a que, el sistema radicular es muy susceptible a encharcamientos de agua, el exceso de humedad puede generar pudrición radicular, el pH óptimo se ubica en el rango de 5.5 a 6.5, ligeramente ácido, es también recomendable cultivar en suelos con textura franca, franco arcilloso o franco limoso, de preferencia deben ser suelos profundos, ricos en materia orgánica y adecuada capacidad de retención de humedad.

Jaramillo et al., (2016) mencionan que el brócoli se desarrolla de mejor manera en suelos de textura franca a franco arcilloso, de buena fertilidad natural, con buen contenido de materia orgánica, suelos profundos, con buen drenaje y buena retención de humedad. El brócoli es muy susceptible a la acidez del suelo, el pH óptimo para el desarrollo del brócoli se ubica en el rango de 5.5 a 6.8, se adapta bien a suelos con pH superior a 7.5, por su alto nivel de extracción de calcio, es una especie medianamente resistente a la salinidad del suelo.

Temperatura

Luna (2017) señala que la temperatura mínima de crecimiento del brócoli es de 5°C, mientras que, la máxima es de 24°C, temperaturas superiores a este último valor por un periodo prolongado generan floración acelerada y alargamiento anormal de inflorescencias, lo cual perjudica la calidad comercial del brócoli.

Toledo (2003) agrega que cuando las temperaturas ambientales son muy altas, por un periodo prolongado, la inflorescencia pierde su consistencia debido al desarrollo de las flores, los floretes se tienden a separar del tallo, las flores se abren y ocurre un proceso acelerado de senescencia.

Jaramillo et al., (2016) mencionan que la temperatura de germinación para el brócoli óptimo se ubica en el rango de 13 a 24°C, la temperatura mínima de germinación es de 5°C y la temperatura máxima 35°C; la temperatura óptima para cámaras de germinación es de 18°C. La temperatura óptima de crecimiento se ubica en el rango de 13 a 15°C, la calidad de la inflorescencia es óptima en el rango de 15 a 17°C, con temperaturas superiores la maduración de la pella se retrasa, debido a que la fase vegetativa se prolonga, cuando la temperatura es menor al rango óptimo se puede producir floración prematura. La temperatura inferior a -6°C detiene el crecimiento del brócoli, cuando la exposición a esta baja temperatura es mayor a ocho horas, la planta muere por enfriamiento.

Luz

Toledo (2003) menciona que con respecto al fotoperiodo el brócoli es indiferente, sin embargo, la cantidad de luz en el ambiente, debido a presencia de nubosidad influyen en la formación de inflorescencia, la calidad de las cabezas mejora cuando existe

poca iluminación durante el día, como suele ocurrir en condiciones de invierno de la costa central del Perú, el exceso de iluminación como suele presentarse en época de verano en la costa central, puede ser una limitante cuando está relacionado con temperaturas altas.

Jaramillo et al., (2016) mencionan que en regiones tropicales la duración de la luz óptima es de 11 a 13 horas.

Paniagua et al., (2015) mencionan que la luz, además de ser fundamental en el proceso de fotosíntesis, influye también en el crecimiento y desarrollo a través de otros mecanismos. Las plantas responden a la intensidad y al color de la luz por medio de sus fotoreceptores: fitocromos criptocromos y fototropinas, los cuales se activan bajo longitudes de onda específicas, se conoce que la luz roja y azul son factores importantes para el crecimiento de las plantas, entre las respuestas fisiológicas en el cual están involucradas están la expansión de la hoja, percepción de vecinos, evitar la sombra, elongación del tallo, germinación de la semilla y la inducción de la floración.

4.2.1.4. Fenología

CULTIVO DEL BRÓCOLI



Jaramillo & Díaz (2006) mencionan las siguientes etapas fenológicas del brócoli:

- Etapa de semillero: tiene una duración de 30 días, se inicia con la germinación de las semillas y termina cuando las plántulas emergidas del suelo tienen de tres a cuatro hojas verdaderas, su altura es de 10 a 12 cm.
- Etapa juvenil: se inicia cuando se trasplanta al campo definitivo y termina cuando se observa el primordio floral, tiene una duración aproximada de 40 días. En esta etapa la planta crece muy rápido, el tallo incrementa su diámetro, alcanza máxima altura, las hojas proliferan, toda la biomasa se incrementa logarítmicamente.
- Etapa de emergencia floral: en esta etapa la inflorescencia emerge de la planta y se observa con facilidad, ocurre cuando las plantas tienen de 18 a 20 hojas, se reduce la formación de hojas nuevas, la tasa del crecimiento se reduce completamente.
- Etapa de formación de la cabeza o pella: es la etapa comprendida entre el crecimiento de la pella hasta su cosecha, cuando aún no están abiertas las flores, puede durar de 20 a 25 días. La inflorescencia crece en forma exponencial en diámetro y biomasa.

4.2.1.5. Prácticas de cultivo

Almacigado

Kehr & Díaz (2012) señala que la producción de plántulas es la primera etapa en la producción comercial del brócoli, ya que, esta especie se propaga principalmente por semilla. El almacigado se instala como mínimo con 45 días de anticipación a la instalación en campo definitivo, las semillas son sembradas en camas especialmente acondicionadas para tal fin, luego de que germinan son regadas en forma frecuente para un rápido desarrollo, las plántulas cuando logran alcanzar de 12 a 15 cm de altura son llevadas a campo definitivo, esto suele ocurrir cuando cuentan con tres a cuatro hojas verdaderas. La germinación de la semilla puede ocurrir en un amplio rango de temperatura de 7 a 27°C. Normalmente se debe sembrar de 200 a 300 g de semilla en el almácigo para una hectárea de campo definitivo.

Preparación de terreno

Manqui et al (2012) menciona que la preparación del terreno tiene la finalidad de suministrar a las semillas y plantas un medio adecuado para su germinación y crecimiento, esto se logra roturando el suelo y muliendo los terrenos hasta formar una cama granular que retenga adecuada cantidad de agua y aire. La preparación del terreno puede realizarse con diferentes tipos de equipos, desde la forma manual con la ayuda de picos y rastrillo, labor que puede realizarse en parcelas pequeñas, hasta la preparación mecanizada con el uso de tractor agrícola dispuesto de arado de discos o vertedera y de rastras de discos, surcadoras y otros equipos adecuados para la preparación según la metodología que se adopte.

Trasplante

Toledo (2003) recomienda que antes de realizar el trasplante se debe regar el campo hasta humedad adecuada, la extracción de las plantas de la almaciguera debe ser el mismo día del trasplante, seleccionando las mejores plantas, el trasplante debe realizarse en la costilla del surco, luego del cambio de surco la planta se ubicará en el lomo del surco, al momento de instalar las plantas en los hoyos las raíces deben entrar en contacto perfecto con el suelo, evitándose bolsas de aire, al terminar el trasplante en campo definitivo se debe regar en forma ligera para asegurar el prendimiento de las raíces, en los días posteriores se debe regar con frecuencia y bajo volumen para asegurar el prendimiento de las plántulas, después de tres a cuatro días después del trasplante se debe realizar el recalce reemplazando las plántulas que no lograron establecerse y murieron.

Densidad de plantación

Ugáz et al., (2000) mencionan que la densidad de siembra depende de varios factores, entre ellos la variedad, la riqueza del suelo y las condiciones climáticas, en condiciones de costa central peruana la distancia entre hileras es de 0.7 a 0.8 m y entre plantas de 0.4 a 0.5 m, con una hilera por surco, con densidades que varían de 25,000 a 35,714 plantas/ha.

Zamora (2016) agrega que el brócoli produce inflorescencias grandes cuando es sembrado en distanciamientos grandes y cabezas pequeñas y compactas en espaciamientos menores, en el caso de baja densidad los tallos pueden ser huecos.

Riegos

Santoyo & Martínez (2011) recomienda que los riegos se realizan según necesidad del cultivo, la frecuencia de riego es variable y depende de la etapa de desarrollo, así por ejemplo luego del trasplante el riego debe realizarse dos veces por semana, conforme el cultivo se desarrolla la frecuencia debe ser menor.

Orellana et al., (2008) menciona que en el cultivo de brócoli se presenta dos etapas críticas para el riego, etapa en el cual no debe faltar agua a las plantas, puesto que, la reducción del rendimiento es considerable, el primero de ellos es cuando el cultivo se encuentra en crecimiento activo, la segunda etapa es durante la formación de los primordios florales.

Control de malezas

Toledo (2003) recomienda aplicar herbicidas preemergentes a base de Oxifluorfen a una dosis de 0.75 l/ha, esta aplicación debe realizarse antes del trasplante y en campo desnudo, de preferencia el campo debe estar húmedo, el control del herbicida es efectivo en el primer mes de crecimiento de la planta, esta etapa es crítica ya que, las plantas de brócoli son aún pequeños y no pueden competir adecuadamente con las malezas cuyo crecimiento es mucho más rápido y vigoroso, el siguiente control de malezas se realiza al cambio de surco lo cual puede suceder al mes del trasplante, este control puede ser utilizando tractor agrícola y cultivadora, el último control de maleza se realiza en forma manual, ya que, la densidad de las malezas es menor debido al desarrollo del follaje de la planta.

Fertilización

Kehr & Díaz (2012) mencionan que el brócoli para un rendimiento de 32,300 kg/ha de cabezas extrae del suelo 559 kg/ha de nitrógeno, 23 kg/ha de fósforo y 723 kg/ha de potasio, estos autores agregan que el nivel de fertilización es variable, sin embargo, se recomienda en forma general: 120 – 150 kg/ha de nitrógeno, 150 -180 kg/ha de P_2O_5 y 180 – 200 kg/ha de K_2O . Ugáz et al., (2000) agrega que en condiciones de costa central peruana se recomienda un nivel de fertilización de 200 – 80 – 80.

Cosecha

Ugáz et al., (2000) menciona que la cosecha del brócoli comienza cuando las inflorescencias inmaduras alcanzan su máximo tamaño de desarrollo, tiene consistencia compacta y consistente, los botones florales se encuentran totalmente cerrados. En condiciones de costa central peruana la cosecha comienza de 50 a 70 días después del trasplante y tiene una duración de 20 a 30 días.

Zamora (2016) menciona que la cosecha se realiza en forma manual con la ayuda de una navaja, el ancho de la cabeza comercial suele tener de 15 a 18 cm con un peso promedio de 450 g por cabeza, la cabeza se corta del tallo dejando un corto tramo de tallo en la base, es posible que se formen cabezas secundarias los cuales pueden alcanzar de 8 a 10 cm de ancho, la calidad de las inflorescencias está garantizada cuando no tienen flores abiertas o cuando los floretes no están quebrados o separados.

4.2.1.6. Oferta y demanda del brócoli

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI 2025) menciona que para el año 2022 la producción nacional de brócoli fue de 39,051 toneladas, la región con mayor producción y por consiguiente mayor oferta fue la región Lima con un total de 24,553 toneladas, correspondiente al 62.87% de la oferta nacional, el sigue en segundo lugar La Libertad con 5,511 toneladas y la región Junín con 4,154 toneladas, estas tres regiones representan el 87.62% de la oferta nacional con 34,218 toneladas, esta información es muy importante, debido a que la mayor de esta oferta está dirigida a Lima Metropolitana. La región Cusco según **MIDAGRI (2025)** no tiene registro de producción para esta hortaliza, de igual manera no existe estadísticas de producción para la provincia de Urubamba, sin embargo, en la realidad se observa el cultivo de brócoli en el valle de Urubamba en parcelas pequeñas menores a una hectárea, cuyas pellas son comercializadas en los mercados del Cusco y de Urubamba.

Toledo (2003) menciona que el consumo per cápita del brócoli estimada es de 3.05 kg/habitante, considerando esta información la demanda potencial de brócoli de Lima, considerado mercado potencial más grande para esta hortaliza, sería de 37,523 toneladas, si se considera este consumo potencial del brócoli y se compara con la oferta de la región Lima de 34,218 toneladas existe 3,305 toneladas de brócoli como

demanda no satisfecha. La demanda potencial en la región Cusco es de 4,179 toneladas, si se considera que en la región se cultiva en pequeñas áreas y que no son mensuradas, se puede llegar a la conclusión de que la demanda insatisfecha de brócoli es cubierta por regiones cercanas como Arequipa.

4.2.2. Bioestimulantes foliares

4.2.2.1. Concepto

López et al., (2023) definen bioestimulante como una sustancia, microorganismo o mezclas que aplicadas a las plantas estimulan procesos fisiológicos que permite absorber y asimilar mejor los nutrientes, ser tolerantes a diversos factores adversos del clima, tolerancia a plagas y enfermedades, mejoran las características agronómicas de los cultivos e incrementan el rendimiento.

4.2.2.2. Tipos de Bioestimulantes

Bioestimulantes formulados con reguladores de crecimiento

— Auxinas:

Borjas et al., (2020) mencionan que las auxinas se encuentran relacionados con el crecimiento radicular, inducen la formación de raíces adventicias, la diferenciación de los tejidos y la respuesta a la luz y gravedad de las plantas y estimulan la dominancia apical.

Azcón & Talón (2013) mencionan que las auxinas utilizadas en la agricultura son las siguientes: Ácido indol-3-butírico (AIA), utilizado para enraizar estacas, ácido 1-naftilacético utilizado también para enraizamiento, ácido 4-clorofenoxiacético y ácido 2-naftiloxiacético usados para favorecer el cuajado de frutos, ácido 2-(1-naftil) acetamida utilizado como defoliante y para favorecer cuajado de frutos, ácido 2,4-diclorofenoxiacético utilizado para evitar caída de frutos y ácido 2-(2,4-diclorofenoxi) propiónico utilizado para modificar el aspecto de los frutos.

Alegría (2016) menciona que las auxinas promueven el crecimiento activando H⁺-ATPasa de la plasmalema y provocando el bombeo de protones hacia la pared celular, causando una reducción del pH que provoca activación de expansinas, que rompen enlaces de hidrógeno y debilitan la pared celular, permiten el ingreso de nuevo material que estimula el crecimiento celular.

— **Giberelinas:**

Alegría (2016) menciona que las giberelinas fueron descubiertos en Japón en el hongo *Gibberella fujikuroi*, se han aislado más de 120 giberelinas, estas sustancias son terpenoides de 19 a 20 átomos de carbono, los efectos principales de las giberelinas son: induce el crecimiento caulinar, regulan la etapa de transición entre tejido joven y adulto, inducen la floración, promueven la producción de frutos e inducen la germinación de las semillas rompiendo la dormancia.

Azcón & Talón (2013) mencionan que la giberelina disponible comercialmente es el ácido Giberélico esta sustancia ha resultado efectiva para el incremento en tamaño de la manzana, en cítricos autoincompatibles incrementa el cuajado del fruto, se ha demostrado que esta sustancia estimula el cuajado de especies que tiene poco número de semillas, como el durazno, cerezo, se ha utilizado también para alargar el tallo de la caña de azúcar y alcachofa, alarga el peciolo del apio, se utiliza ampliamente para romper la dormancia de la semilla tubérculo de papa, en calabaza incrementa la proporción de flores masculinas.

Alegría (2016) menciona que la giberelina estimula el alargamiento y la división celular, al estimular la transición entre la réplica del ADN y la división celular, lo cual, acelera el ciclo celular, induce la degradación de factores de transcripción de represores de genes que están relacionados con el crecimiento, el incremento de la flexibilidad de la pared celular está relacionado con la actividad de las giberelinas.

— **Citoquininas:**

Borjas et al., (2020) mencionan que las citoquininas son sustancias derivadas de adeninas, el más conocido es la Zeatina, su uso en la agricultura es variable, en arándano tiene buen resultado para incrementar el número de brotes y altura de planta aplicado como Trans-zeatina, en tomate para incrementar el número total de flores y frutos por planta, en piña aplicado como Zeatina para incrementar el peso del fruto, en pimentón para incrementar número de frutos por planta.

Azcon & Talón (2013) mencionan que las citoquininas controlan el ciclo celular al estar involucradas en la división celular, intervienen en la proliferación de yemas axilares debido a que, favorecen la ruptura de la dominancia apical,

favorecen la formación de órganos nuevos en cultivos invitro, favorecen la senescencia foliar, estimulan el desarrollo de los cloroplastos y estimulan la floración de las plantas.

Alcántara et al., (2019) agrega que las citoquininas comerciales son Kinetina, Zeatina, Benziladenina y 4-hidroxifeniletíl alcohol, estas sustancias son utilizadas también para enlargar las raíces, debido a que tienen la capacidad de sustentar e iniciar la proliferación de tejidos vegetales madre y una alta proliferación de células.

Alegría (2016) menciona que el mecanismo de acción es desconocido, sin embargo, se sospecha de un posible receptor similar a reguladores bacterianos formado por dos componentes, un sensor en el extremo N-terminal y un receptor en extremo C-terminal.

Bioestimulantes formulados con aminoácidos

Saborío (2002) menciona que estos bioestimulantes están formulados con aminoácidos, los cuales pueden ser aminoácidos libres, formando cadenas cortas como oligopéptidos y cadenas largas con más de 10 aminoácidos o polipéptidos, los aminoácidos, componentes básicos de las proteínas, juegan un papel importante en todos los procesos fisiológicos como el transporte, almacenamiento, soporte mecánico, metabolismo en general, crecimiento y desarrollo vegetal.

Bioestimulantes formulados con sustancias húmicas

Veobides et al., (2018) mencionan que las sustancias húmicas son productos orgánicos de biosíntesis, resultantes de reacciones bióticas y abióticas que ocurren en la descomposición de la materia orgánica proceden no solamente de estos materiales, sino también de los microorganismos del suelo, se acepta que existen tres fracciones dentro de las sustancias húmicas que se clasifican según su solubilidad en función del pH del medio, estas fracciones son: Huminas, ácidos húmicos y ácidos fúlvicos. Las Huminas son la fracción insoluble en cualquier pH, los ácidos húmicos son solubles en pH básico e insoluble en medio ácido, los ácidos fúlvicos son solubles en cualquier pH. Las sustancias húmicas utilizadas como bioestimulantes tienen efectos directos e indirectos, en forma directa estimulan los procesos fisiológicos de

las plantas y permiten incremento en longitud de tallo, hojas, ramas, mejora el tamaño y la calidad de los frutos, en forma indirecta mejoran las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, lo cual, a su vez, mejora el crecimiento vegetal. Las sustancias húmicas estimulan la actividad de enzimas en el metabolismo del carbono y nitrógeno, enzimas como nitrato reductasa, glutamato deshidrogenasa y glutamina sintetasa, también estimulan la acción de la enzima H^+ -ATPasa en la membrana plasmática, involucrada en el transporte de protones.

Bioestimulantes formulados con extractos de algas marinas

Espinoza et al., (2020) mencionan que los extractos de algas marinas son utilizados como bioestimulantes debido a que son considerados como ecológicos, biodegradables, no tóxicos y seguros para la salud humana, si bien, existe más de 10,000 especies de microalgas agrupadas según su pigmentación, la más utilizada en agricultura como bioestimulante es el alga parda de la especie *Ascophyllum nodosum* (L.), el extracto de algas ha resultado efectivo para mejorar la germinación de las semillas, incrementar el vigor de las plántulas, mejorar el crecimiento del sistema radicular, acelerar la floración, retardar la senescencia de los tejidos vegetales, evitar maduración rápida, incrementa el rendimiento y la calidad nutricional de los frutos, a nivel de suelo promueve la actividad microbiana de organismos benéficos a nivel de la rizosfera, mejora la tolerancia de la planta a plagas y enfermedades y permite soportar de mejor manera a condiciones de estrés abiótico.

Pérez et al., (2020) menciona que el efecto benéfico de los extractos de algas marinas se debe a que estos organismos contienen sustancias promotoras de crecimiento como auxinas, citoquininas y betaninas, proveen también aminoácidos, vitaminas, poliaminas, ácidos grasos, carotenoides, esteroides, polisacáridos y muchas sustancias activas que estimulan los procesos fisiológicos de las plantas, estos productos han sido probados con éxito en cultivos hortícolas como berenjenas, ajo, pimiento, tomate y ornamentales como petunia.

4.2.3. Fertilización foliar

4.2.3.1. Concepto

Molina (2002) señala que la fertilización foliar consiste en aplicar nutrientes minerales esenciales a través de las hojas, órganos con alta actividad fisiológica de la planta. La aplicación se realiza con equipos especialmente diseñados para tal fin, de productos formulados y que son solubles en agua, la finalidad es mejorar el crecimiento de la planta debido a que estos productos corrigen las deficiencias de nutrientes en forma rápida y oportuna.

4.2.3.2. Mecanismos de absorción de nutrientes por las hojas

Santos & Aguilar (1999) menciona que si bien las hojas no son órganos de absorción especializados como la raíz, existen mecanismos que le permiten absorber los nutrientes minerales que son aplicados vía aspersión foliar, se cree en primera instancia que los nutrientes asperjados sobre la hoja se difunden por los espacios interfibras existentes en la pared de las células epidermales de la hoja, este movimiento se conoce como difusión y permite que los nutrientes asperjados lleguen al plasmalema de la célula. La segunda vía de absorción se cree que ocurre a través de los ectodesmos existentes en la hoja por intermedio de un intercambio iónico. A partir de la plasmalema celular los nutrientes son absorbidos en forma activa por la célula por un mecanismo igual al que ocurre en la plasmalema de las células radicales, en esta absorción activa intervienen los transportadores que al incorporar nutrientes al citoplasma celular forman metabolitos, los cuales son transportados a los órganos y tejidos en los cuales se utilizan con gran demanda los nutrientes minerales. En resumen, la absorción foliar de los nutrientes minerales aplicados por aspersión sobre las hojas es absorbidas mayormente por el mecanismo descrito, con la participación activa de la epidermis, la absorción por estomas de ocurrir es en menor proporción. Factores que influyen en la fertilización foliar Relacionados con la planta Existen varios factores que influyen en la fertilización foliar que están relacionados con las características propias de la planta, entre ellas tenemos:

- **Presencia de tricomas, pelos o pubescencias superficiales en las hojas y frutos:** **Singh (2002)** menciona que estas estructuras naturales de las plantas, muy abundantes en algunas especies, incrementan la absorción de nutrientes debido a varias razones: incrementan la superficie de contacto con la hoja del líquido asperjado, reducen la tensión superficial de las gotas de asperjado al

fragmentar por contacto el chorro en gotas muy finas fáciles de absorber, en la base de estas estructuras el espesor de la cutícula es menor, lo cual, mejora la absorción.

- **Edad de la planta o momento de aplicación: Santos & Aguilar (1999)** menciona que la edad de la planta afecta la fertilización foliar, en el caso de especies anuales está relacionado al estado fenológico de la planta, se cree que las aspersiones foliares en la etapa de crecimiento activo es decir antes de la floración las aplicaciones foliares son más efectivas, debido a que, las hojas no están tan cutinizadas como cuando la planta llega a la senectud, por tanto, la menor existencia de cutina en la epidermis aparentemente favorece la fertilización foliar.
- **Estado nutricional de la planta: Singh (2002)** menciona que la condición metabólica de la planta es un factor de mucha importancia en la fertilización foliar. Las plantas cuentan con un sistema de control que les permite disminuir o detener la absorción de un nutriente cuando este su nivel en las células es adecuado, el caso más conocido es del nitrato, el mecanismo que controla su absorción en las raíces y hojas es el mecanismo que reduce su absorción radicular o foliar, de tal manera que cuando el estado nutricional de nitrógeno de la planta es adecuado se reduce la absorción de nitratos.

Relacionados al ambiente

Fernandez et al., (2015) mencionan los siguientes factores del medio ambiente que afectan la fertilización foliar de los cultivos:

- **Temperatura:** Esta variable ambiental afecta la absorción de nutrientes por varias razones: afecta directamente sobre el secado rápido o lento de la solución asperjada sobre las hojas incrementando o disminuyendo el tiempo de absorción, las altas temperaturas afectan la cantidad y composición de las ceras que recubren la epidermis en algunas especies, afecta la velocidad de crecimiento de las hojas.
El brócoli se adapta mejor a temperaturas promedio de 22 °C (60 °F). El rango óptimo está entre 20 y 24 °C. También, soporta temperaturas bajas hasta de -2 °C siempre y cuando no se haya formado aún la inflorescencia.
- **Humedad:** este factor afecta de varias maneras: afecta la reacción de la

solución aplicada encima de la hoja, afecta la estructura de la cutícula de la hoja y la función de estomas, afecta el metabolismo de la hoja y los procesos de transporte.

Humedad optima va de 60% a 75% de humedad

— **Luz:** es un factor importante en la fotosíntesis y para que una planta pueda incorporar nutrientes en los metabolitos se requiere de un proceso fotosintéticamente activo en la planta, se ve afectado la absorción química de iones por las hojas debido a cambios químicos y físicos de la cutícula por influencia de la luz. Horas luz optimo de 6 horas de luz diarias

Relacionado a la solución

—pH de la solución.

Segura (2002) menciona que el pH de la solución de asperjado primordial en la fertilización foliar, ya que, influye en la absorción de nutrientes a nivel de hojas. Por ejemplo, las soluciones de pH ácido favorecen la absorción de fósforo y esta absorción es mayor con el ion acompañante Na^+ , NH_4^+ que con el K^+ .

— Surfactantes y adherentes:

Molina (2002) indica que está comprobado que la adición de surfactantes y adherentes a la solución del fertilizante foliar favorece su absorción. El surfactante al ser mezclado con el fertilizante foliar reduce la tensión superficial del agua con producto e incrementa la superficie de contacto con la hoja; el adherente mejora la distribución de la solución en la superficie de la hoja evitando que se formen puntos de concentración del producto cuando el agua se evapora.

— Sustancias activadoras:

Singh (2002) menciona que existen sustancias que pueden ser adicionadas a la mezcla de fertilizante foliar y agua y comportarse como activadores de la absorción de nutrientes, entre estos productos se tiene los ácidos húmicos, otra sustancia que ha resultado exitosa es la urea específicamente en la absorción de fósforo, el mecanismo de acción si bien no está clara al parecer dilata la cutícula y destruye las ceras sobre la superficie de la hoja, facilitando el ingreso del nutriente.

— **Ion acompañante en la aspersión.**

Salas (2002) refiere que la absorción a nivel de hojas de los nutrientes está relacionada con la capacidad de intercambio catiónico en la hoja y la valencia del ion acompañante. Los iones K^+ y NH_4^+ requieren sólo de un H^+ en el intercambio catiónico a nivel de células de la epidermis, mientras que el Ca^{+2} y el Mg^{+2} requieren de dos H^+ ; por lo tanto, los iones monovalentes penetran con mayor facilidad que los iones con mayor número de valencias. Los iones más pequeños ingresan con mayor rapidez que los iones grandes. En el caso del fósforo, el amonio lo estimula en su absorción más que el Na^+ o K^+ .

— **Concentración de la solución:**

Santos & Aguilar (1999) menciona que la concentración del nutriente en la solución foliar influye en la fertilización foliar debido a que no todas las especies soportan la misma concentración, por ejemplo, los cereales soportan mayor concentración de sales en la solución de aspersión que otras especies.

4.2.3.3. Tipos fertilización foliar

Casavilca (2019) menciona que existen básicamente tres tipos de fertilización foliar según el propósito buscado:

- **Fertilización correctiva:** el objetivo de este tipo de fertilización foliar es suministrar a las plantas los elementos esenciales para superar deficiencias diagnosticadas y evidentes, se realiza en un momento determinado de la etapa de crecimiento de la planta, el efecto de este tipo de fertilización es temporal y se deja de realizar cuando desaparecen los síntomas de deficiencia.
- **Fertilización preventiva:** el objetivo de este tipo de fertilización es prevenir los síntomas de deficiencia de un elemento determinado que luego del análisis del suelo se demuestra que es escaso en el suelo, ejemplo, de este tipo de fertilización foliar es en el caso de café, cuando se detecta que el suelo contiene nivel bajo de zinc y boro, se aplica fertilizantes foliares en forma preventiva ricos en estos elementos.
- **Fertilización complementaria:** este tipo de fertilización foliar se realiza cuando se quiere aplicar micronutrientes, debido a que la cantidad que requiere la planta es mínima y existen factores en el suelo que no permite su disponibilidad,

en este caso los macronutrientes se aplican al suelo en forma de fertilización convencional, esta forma de fertilización foliar es la más extendido en un gran número de cultivos.

4.2.3.4. Fertilizante foliar

Concepto

Santos & Aguilar (1999) mencionan que el fertilizante foliar es un producto formulado con elementos minerales esenciales en diferentes concentraciones y que es utilizado para su aplicación foliar sobre los cultivos con la finalidad de mejorar el crecimiento del cultivo.

Fuentes de fertilizantes foliares

Molina (2002) menciona las siguientes fuentes utilizadas para formular fertilizantes foliares que son más utilizados:

- Sulfatos: son las principales fuentes inorgánicas utilizadas en la formulación de fertilizantes foliares, debido a su alta solubilidad en agua y menor índice de salinidad, los más utilizados son sulfatos de Fe, Cu, Zn y Mn.
- Cloruros: la ventaja que tiene es su mayor higroscopicidad y su capacidad para permeabilizar la cutícula de las hojas, su tasa de absorción a nivel de hojas es mayor al de los sulfatos. Facilitan también el ingreso de otros iones disueltos en la solución.
- Nitrogenados: el nitrato de amonio y la urea son las más utilizadas debido a su alta solubilidad, la urea tiene mayor ventaja debido a su menor índice de salinidad, además favorece la absorción de otros nutrientes debido a que incrementa la permeabilidad del tejido foliar.
- Fosfatos: las fuentes fosfatadas más utilizadas son: fosfato monoamónico, fosfato diamónico, polifosfatos y fosfato monopotásico.
- Fuentes potásicas: la fuente más utilizada es nitrato de potasio debido a que también contiene nitrógeno y es meno fitotóxico, el cloruro de potasio y el nitrato de potasio, también son utilizados y tiene la ventaja de ser coadyuvantes que mejoran la absorción de iones disueltos, debido a que favorecen la permeabilidad de la cutícula de las hojas.
- Calcio y magnesio: las fuentes más utilizadas son nitrato de calcio, nitrato de

magnesio y sulfato de magnesio, este último es el más común como fuente de magnesio por su baja fitotoxicidad, las dos primeras fuentes son más eficientes que el sulfato de magnesio.

4.3. Marco conceptual

4.3.1. Característica agronómica

Franco & Hidalgo (2003) definen como un atributo de la planta que tiene interés agronómico, es decir son importantes desde el punto de vista agronómico o de utilización de la especie con interés productivo. En el caso del brócoli se refiere a la cantidad de inflorescencia en madurez comercial cosechadas por unidad de superficie, la cantidad cosechada se refiere a la sumatoria de todas las recolecciones realizadas en el periodo de cosecha.

4.3.2. Efecto

Colombo (2013) menciona que es el resultado de una acción o el cambio que genera esta acción en un entorno determinado, por tanto, todo efecto se debe a una causa que explica que el resultado de la acción sea de una manera determinada. En el caso de la experimentación agrícola la aplicación de un tratamiento determinado que viene a ser la causa genera una respuesta determinada en una variable que viene a ser el efecto.

4.3.3. Rendimiento

La organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (1982) menciona que rendimiento en agricultura, es la cantidad de producto obtenido por unidad de superficie cultivada, desde el punto de vista puede ser de dos tipos: rendimiento biológico o total, el cual involucra toda la cosecha incluida las pérdidas que puedan ocurrir en el campo y rendimiento efectivo, que es la cantidad efectiva cosechada, no considera las pérdidas durante la cosecha.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

La investigación fue del tipo experimental, porque se trabajó con cinco variables independientes para observar sus efectos en variables dependientes, estableciendo relaciones causales

De enfoque cuantitativo por que se utilizó la recolección y el análisis de datos cuantitativos para validar las hipótesis planteadas. Empleando métodos estadísticos para el análisis de los datos.

De nivel descriptivo, porque la investigación describe características morfológicas del cultivo, estableciendo asociaciones entre variables sin determinar causalidad

Aplicativo por que mediante la Investigación está dirigida a resolver problemas específicos o aplicar los conocimientos en situaciones prácticas

El enfoque principal es generar soluciones tangibles, crear innovaciones tecnológicas y mejorar procesos para beneficio de la agricultura local

5.2. Ubicación

La etapa experimental se realizó del 15 de agosto al 28 de diciembre del 2024.

5.2.1. Ubicación política

Región:	Cusco
Provincia:	Urubamba
Distrito:	Huayllabamba
Sector :	Canchón

5.2.2. Ubicación geográfica

UTM Norte:	8523765
UTM Este:	818596
Altitud:	2,912.8 m

5.2.3. Ubicación hidrográfica

Cuenca:	Vilcanota – Urubamba
Sub cuenca	Urquillos - Huayllabamba
Micro cuenca	Cconoc y Huaycco – Huayllabamba

Figura 2: Ubicación del campo experimental



Fuente: Elaborado en base a imagen satelital de Google Earth

5.2.4. Vías de acceso

Ruta 01- Cusco-Calca -Huayllabamba

Desde	Hasta	Transporte	Vía	Km	Tiempo
Cusco	Calca	Vehicular	Asfaltada	52.90	1 hora y 20 min
Calca	Huayllabamba	Vehicular	Asfaltada	14.80	23 min
Huayllabamba	Campo experimental	Vehicular	Trocha carrozable	0.53	5 min.

Ruta 02- Cusco-Urubamba -Huayllabamba

Desde	Hasta	Transporte	Vía	Km	Tiempo
Cusco	Urubamba	Vehicular	Asfaltada	53.20	1 hora y 28 min
Urubamba	Huayllabamba	Vehicular	Asfaltada	31.20	57 min
Huayllabamba	Campo experimental	Vehicular	Trocha carrozable	0.53	5 min.

5.3. Materiales y métodos

5.3.1. Materiales, equipos y herramientas

5.3.1.1. Material biológico

Se utilizó semilla de brócoli del cultivar Calabrese, adquirida de distribuidor local, semilla de calidad garantizada con buena pureza física y varietal, envasada en lata de 100 g, tratada con Thiram, con porcentaje de germinación de 95% y con una antigüedad de un año de envasado.

5.3.1.2. Materiales de campo

- Estacas para marcar parcelas
- Carteles de identificación de tratamientos
- Etiquetas para identificar plantas
- Libreta de campo, dolomita y cordel y vasos dosificadores

5.3.1.3. Herramientas

- Cinta métrica y wincha de lona
- Picos, azadas y navaja
- Regla graduada con vernier (pie de rey)
- Asperjadora manual de 5 litros

5.3.1.4. Equipos

- Celular (registro fotográfico)
- Equipo de computo
- Tractor agrícola con arado y rastra
- Balanza de precisión

5.3.2. Bioestimulantes

5.3.2.1. Aminofol

Composición química de Aminofol

Componente	Concentración
Ácido N-Acetil-Tiazolidin-4-Carboxílico (AATC)	51.7 g/litro
Ácido Fólico	1.0 g/litro
Coadyuvantes y diluyentes	982.20 g/litro

Fuente: (Bayer S.A., 2024)

Bayer S.A. (2024) menciona que el AATC, se moviliza a través del tejido vegetal y supera las barreras fisiológicas y metabólicas, sin degradarse químicamente, al llegar a la célula de destino el AATC se degrada lentamente por acción enzimática, formando en primera etapa la Tioprolina, que juega un rol fundamental en la superación de estrés medioambiental por interacción con el metabolismo de la Prolina, conduciendo a un incremento de su nivel en la célula de la planta. Posteriormente, se forman N-formilcisteína y Cisteína, de las cuáles se descargan los grupos tiol (-SH), que trabajan positivamente como activadores metabólicos.

Recomendaciones de uso de Aminofol			
Dosis			
Cultivo	ml/ha	ml/cilindro de 200 l	Recomendaciones
Ajo y cebolla	300-400	100 -200	1° aplicación cuando las plantas tengan 5 a 10 cm de altura. 2° aplicación a los 30 días de la primera. 3° un mes antes de la cosecha
Café	300-400	100 -200	1° aplicación durante la floración, 2° Aplicación 20 a 25 días después de la primera
Clavel (ornamentales)	300-400	100 -200	1° aplicación entre inicio de macollaje e inicio de floración, 2° Aplicación 30 días después de la primera
Papa	300-400	100 -200	1° aplicación cuando las plantas tengan 5 a 6 hojas y las siguientes con intervalos de 15 a 20 días.
Hortalizas	300-400	100 -200	1° aplicación 15 días después del trasplante, la 2° durante la floración y la tercera aplicación a los 15 días después de la segunda aplicación.
Tomate	300-400	100 -200	1° aplicación al inicio de la floración, 2° aplicación durante el cuajado, 20 a 30 días después de la primera aplicación

Fuente: (Bayer S.A., 2024)

5.3.2.2. Biozyme

Composición química de Biozyme	
Componente	Concentración (g/l)
Extractos de origen vegetal y fitohormonas biológicamente activas:	820.2 g/l
Giberelinas	0.031 g/l
Ácido Indol Acético	0.031 g/l
Zeatinas	0.083 g/l
Microelementos (Fe, Zn, Mg, Mn, B, S)	19.34 g/l
Inertes	200.4 g/l

Fuente: (Tecnología Química y Comercio, 2024)

Tecnología Química y Comercio (2024) menciona que el ácido Giberélico tiene la función fundamental de modificar el mensaje genético que lleva el RNA, la hipótesis es que actúa, sobre el enlace del aminoácido con el ATP que lo activa para unirse al RNA mensajero. Una función específica del ácido Giberélico es inducir la hidrólisis de almidón y sucrosa y favorecer la formación de glucosa y fructosa, liberando energía y haciendo negativo el potencial hídrico permitiendo el ingreso de agua y el aumento de plasticidad de la pared celular, provocando el crecimiento celular, de tejidos y órganos.

Recomendaciones de uso de Biozyme		
Cultivo	Dosis	Recomendaciones
Papa	0.5 l/ha	1ª. 20 – 25 cm de altura de planta, 2ª. Al inicio de la tuberización
Tomate	0.5 l/ha	A la floración (20 – 40 % de flores abiertas), 2ª. 2 a 3 semanas después de la 1ª Aplic.
Cebolla	0.3 l/ha	30 días después del trasplante. A los 60 días después del trasplante. Al inicio de engrosamiento de bulbo
Zapallo	0.5 l/ha	1ª. A la floración (5 % de flores abiertas), 2ª. 2 a 3 semanas después de la 1ª Aplicación.
Rosa, Clavel Crisantemo	0.5 l/ha	1ª. Al inicio de la formación de botones florales. 2ª. 2 a 3 semanas después de la 1ª Aplicación.
Frijol, Arveja, Haba, pallar	0.5 l/ha	1ª. Al inicio de la floración. 2ª. 2 a 3 semanas después de la 1ª Aplicación.
Naranja, Mandarino	1 ml/l agua	1ª. A la floración (20 a 40 % de flores abiertas), 2ª. Al cuajado de frutos
Manzano, Peral y Melocotón	1 ml/l agua	1ª. Cuando se observe 50 % de flores abiertas
Mango	0.25 l/cil	1º Plena floración, 2º Inicio de cuajado
Palto	0.2 - 0.25 l/cil	1º Plena floración, 2º Inicio de cuajado

Fuente: (Tecnología Química y Comercio, 2024)

5.3.3. Abonos foliares

5.3.3.1. Grow more 12-45-10

Composición química de Grow more 12-45-10

Componente	Concentración
Nitrógeno en forma de Nitrato	3.0%
Nitrógeno amoniacal	9.0%
Ácido fosfórico disponible (P_2O_5)	45%
Potasio soluble (K_2O)	10%
Azufre	0.20%
Boro	0.02%
Cobre	0.05%
Hierro	0.10%
Magnesio	0.05%
Manganeso	0.05%
Molibdeno	0.0005%
Zinc	0.05%
Vitaminas	3.2 mg/kg
Aminoácidos	308 - 396 mg/Kg

Fuente: (Conagra S.A., 2024)

Recomendaciones de uso de Grow more 12-45-10

Cultivo	Dosis	Momento de aplicación
Hortalizas (papa, tomate, ají, paprika, alcachofa, Arroz Alfalfa	1 a 2 kg/200 lt.	Aplicar a intervalos de 14 días
Frutales (mango, cítricos, uva, banano, café, paltos,		
Hierbas aromáticas		
Cultivos industriales (algodón, caña de azúcar,		

Fuente: (Conagra S.A., 2024)

5.3.3.2. Bayfolan 11- 8 – 6

Composición química de Bayfolan 11-8-6

Componente	Concentración
Nitrógeno total (N)	110 g/l
Anhídrido fosfórico (P_2O_5)	80 g/l
Oxido de potasio (K_2O)	60 g/l
Hierro (Fe)	190 mg/l
Manganeso (Mn)	162 mg/l
Boro (B)	102 mg/l
Cobre (Cu)	81 mg/l
Zinc (Zn)	61 mg/l
Molibdeno (Mo)	9 mg/l
Cobalto (Co)	3.5 mg/l
Vitamina B-1, hormonas de crecimiento	11.1 mg/l

Fuente: (Bayer S.A., 2024)

Recomendaciones de uso de Bayfolan 11-8-6		
Cultivo	Dosis	Momento de aplicación
Hortalizas	1 a 2 l/200 l de agua	Semanalmente, a través de las hojas mediante pulverización, o bien a través de las raíces mediante riego.
Cereales		Aplicar según la dureza del agua y del contenido de hierro de la misma.
Alfalfa y forrajeras		El producto puede emplearse junto con el caldo herbicida
Viticultura y olivos		Aplicar en pulverización, después del corte, en el momento en que empiezan a rebrotar las plantas.
Frutales y cítricos		Aplicar añadido a los caldos de productos fitosanitarios.
Lúpulo	200 ml/100 l	Aplicar antes y después de la floración, mezclado con los caldos de productos fitosanitarios; aproximadamente 6-7 pulverizaciones durante la campaña. Para obtener un efecto rápido puede aplicarse al 0,5%. En este caso, el número de tratamientos será, lógicamente, menor.
Plantas ornamentales		Aplicar adicionado a los caldos de productos fitosanitarios.
		Aplicación semanal

Fuente: (Bayer S.A., 2024)

5.3.3.3. Omex 20 - 20 – 20

Composición química de Omex 20 - 20 - 20		
Componente	Unidad	Contenido
Nitrógeno Total (N)	%	20.00
Nitrógeno Nítrico (NO3-)	%	11.30
Nitrógeno Amónico (NH4+)	%	8.70
Fósforo (P2O5)	%	20.00
Potasio (K2O)	%	20.00
Magnesio (MgO)	%	1.50
KELPAK	%	5.00
Hierro (EDTA) (Fe)	ppm	1500.00
Zinc (EDTA) (Zn)	ppm	750.00
Cobre (EDTA) (Cu)	ppm	750.00
Manganeso (EDTA) (Mn)	ppm	750.00
Boro (B)	ppm	300.00
Molibdeno (Mo)	ppm	12.00
Cobalto (EDTA) (Co)	ppm	12.00

Fuente: (Silvestre Perú S.A.C, 2024)

Recomendaciones de uso de Omex 20 - 20 - 20

Cultivo	Dosis		Momentos de aplicación
	l/ha	l/200 l	
Ají, tomate y otras solanáceas	1.0	0.5 - 1.0	1.ª 7 días después del trasplante.
	-		2.ª En prefloración.
	2.0		3.ª En desarrollo del fruto (después del cuajado).
Alcachofa	2.0	0.5 - 1.0	1.ª 10 días después del trasplante.
	-		2.ª Al inicio de la formación del capítulo.
	3.0		
Arándano	2.0	0.5 - 1.0	1.ª Al inicio del brotamiento.
	-		2.ª En prefloración.
	3.0		3.ª Durante el crecimiento del fruto.
Arroz	1.0	0.5 - 1.0	1.ª 7 días después del trasplante.
	-		2.ª En el punto de algodón.
	2.0		3.ª Al inicio de desarrollo de grano.
Brócoli, coliflor y col	1.0	0.5 - 1.0	1.ª 7 días después del trasplante.
	-		2.ª 15 días después de la primera aplicación.
	2.0		
Cebolla y ajo	1.0	0.5 - 1.0	1.ª 7 días después del trasplante.
	-		2.ª Al inicio de bulbificación.
	2.0		
Espárrago	2.0	0.5 - 1.0	1.ª Al primer, segundo y tercer brotamiento.
	-		
	3.0		
Fresa	1.0	0.5 - 1.0	1.ª 7 días después del trasplante.
	-		2.ª Al inicio de la formación del botón floral.
	2.0		
Frijol, arveja y holantao	1.0	0.5 - 1.0	1.ª A partir de 4 hojas verdaderas.
	-		2.ª Al inicio de la formación del botón floral.
	2.0		

Cultivo	Dosis		Momentos de aplicación
	l/ha	l/200 l	
			3.ª En pleno desarrollo de vainas.
Frutales caducifolios: manzano, melocotón y granado	3.0 - 5.0	0.5 - 1.0	1.ª Al inicio del brotamiento. 2.ª En prefloración. 3.ª Durante el crecimiento del fruto.
Frutales siempreverdes: mango, palto, olivo, cítricos, maracuyá, granadilla	3.0 - 5.0	0.5 - 1.0	1.ª Al inicio del brotamiento. 2.ª En prefloración. 3.ª Después del cuajado del fruto. * Cítricos de variedades tardías se recomienda dosis de 2 - 3 L/ha
Hortalizas de hojas	1.0 - 2.0	0.5 - 1.0	1.ª A partir de 3 hojas verdaderas. 2.ª Repetir cada 15 días.
Maíz, trigo y cebada	1.0 - 2.0	0.5 - 1.0	1.ª A partir de 4 hojas verdaderas. 2.ª 15 días después de la primera aplicación.
Papa, otras raíces y tuberosas	1.0 - 2.0	0.5 - 1.0	1.ª 10 días después del brotamiento. 2.ª Antes del aporque.
Pepino, sandía y melón	1.0 - 2.0	0.5 - 1.0	1.ª A partir de 6 hojas verdaderas. 2.ª En prefloración.
Vid	3.0 - 5.0	0.5 - 1.0	1.ª Al inicio del brotamiento. 2.ª En prefloración. 3.ª Después del cuajado del fruto.

Fuente: (Silvestre Perú S.A.C, 2024)

5.3.4. Métodos

5.3.4.1. Diseño experimental

El experimento fue instalado según el Diseño Bloques Completo al Azar, con siete tratamientos, los cuales fueron distribuidos en cuatro bloques. El total de unidades experimentales fue de 28. Los tratamientos fueron distribuidos en forma aleatoria dentro de cada bloque y para tal fin se utilizó el método del balotario sin restitución. Los análisis estadísticos fueron procesados en el software Infostat combinado con programa Excel, mediante el análisis de varianza y la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 5% y 1%.

5.3.4.2. Abonos foliares y bioestimulantes

- Grow Moore 12 - 45 -10
- Bayfolan
- Omex 20 - 20 - 20
- Aminofol
- Biozyme

Tratamientos

<i>Tratamientos</i>		
Clave	Combinación	Descripción de tratamientos
T ₁	a ₁ b ₁	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol
T ₂	a ₁ b ₂	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme
T ₃	a ₂ b ₁	Bayfolan y Aminofol
T ₄	a ₂ b ₂	Bayfolan y Biozyme
T ₅	a ₃ b ₁	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol
T ₆	a ₃ b ₂	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme
T ₇	Tt	Testigo sin aplicación

5.3.4.3. Características del campo experimental

Campo experimental

— Largo:	28.0 m
— Ancho incluida calles centrales:	19.0 m.
— Área total:	532.0 m ²

Bloques

— N° de bloques:	4.0
— Ancho de bloque:	4.0 m
— Largo de bloque:	28.0 m
— Área por bloque:	112.0 m ² .

Unidad experimental

— N° de unidades experimentales total:	28.0
— N° de unidades experimentales por bloque:	7.0
— Largo:	4.0 m
— Ancho:	4.0 m.
— Área:	16.0 m ²
— Área neta de evaluación:	7.68 m ²

Calles

— Número de calles entre bloques:	3.0
— Largo de calle:	28.0 m.
— Ancho de calle:	1.0 m
— Área total de calles:	84.0 m ²

Surcos

— Número de surcos por unidad experimental:	5.0
— Largo:	4.0 m
— Ancho:	0.8 m
— Área:	3.2 m ²

Densidad de siembra

— Distancias entre surcos:	0.80 m
— Distancia entre plantas:	0.40 m
— N° de plantas por surco:	10.0
— N° de plantas por unidad experimental:	50.0
— Densidad de trasplante:	31,250 plantas/ha

Figura 3: Croquis de la unidad experimental

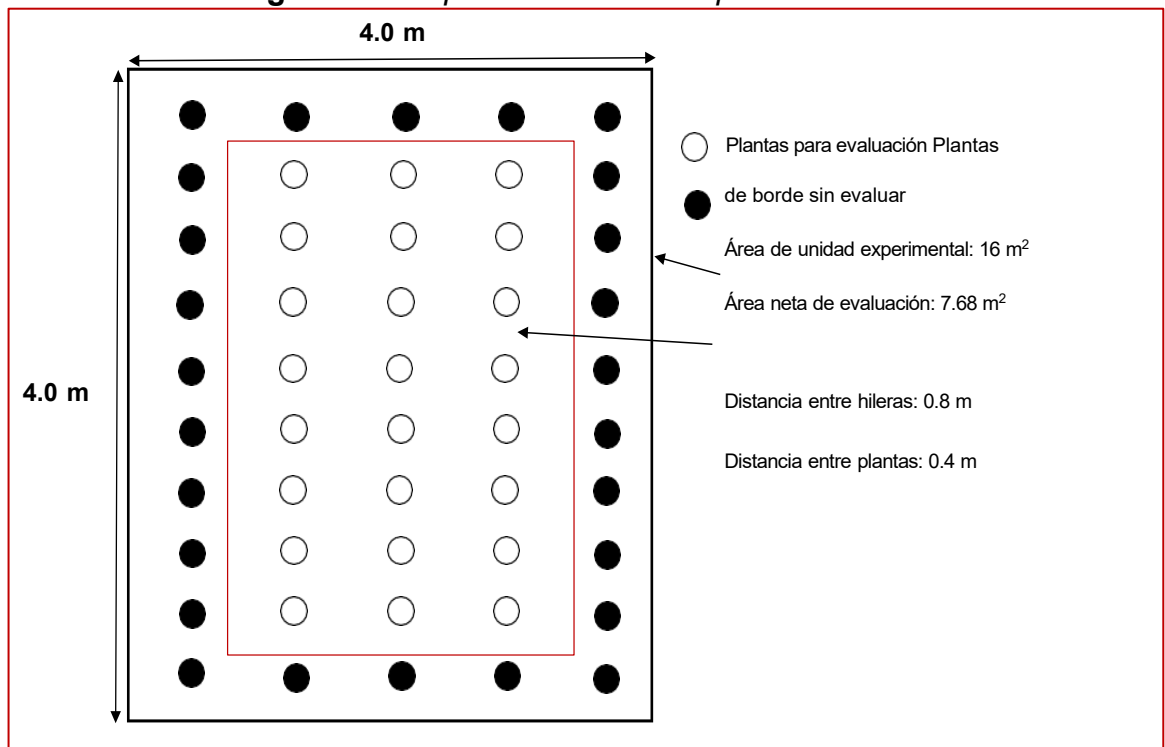
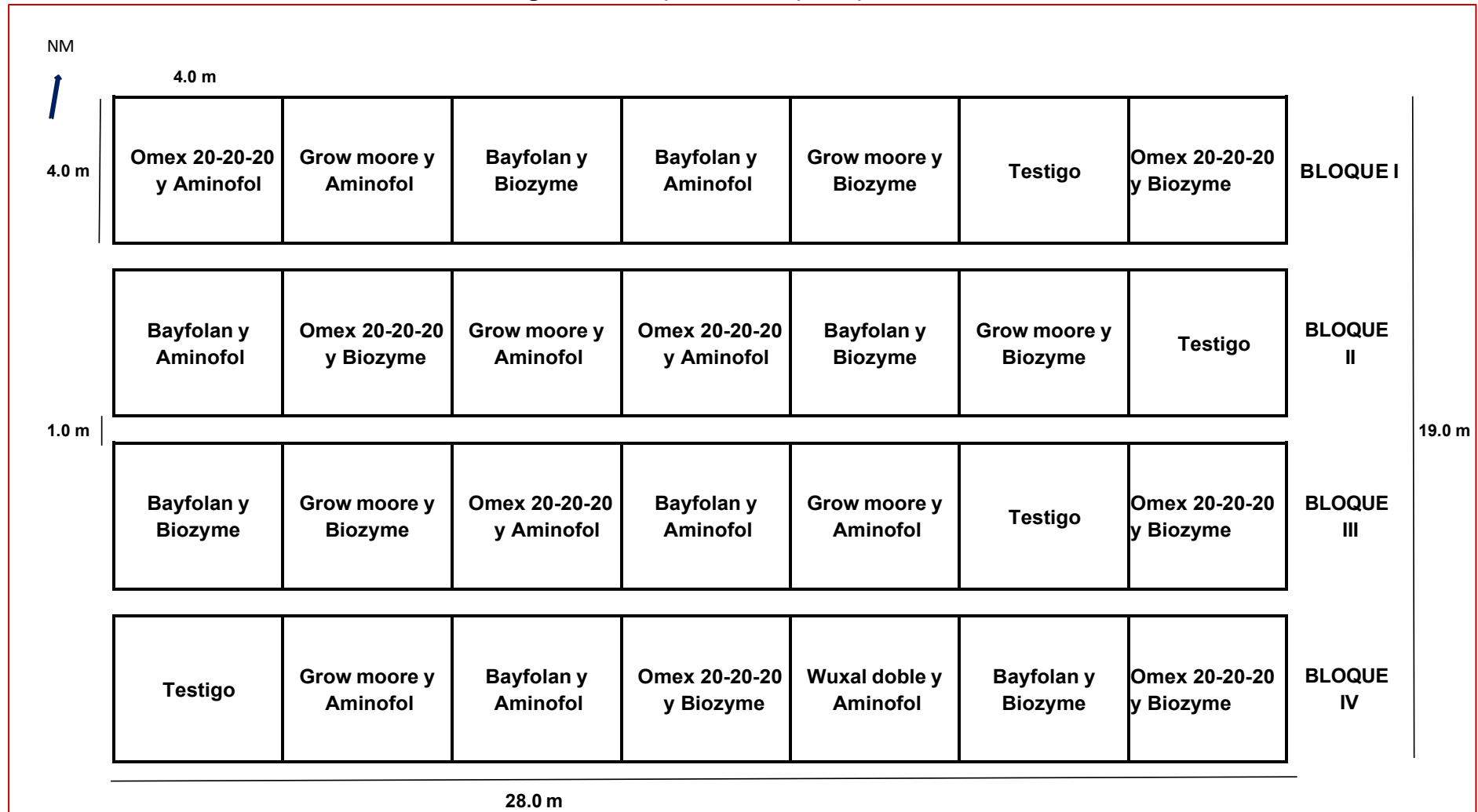


Figura 4: Croquis del campo experimental



5.3.4.4. Conducción del experimento

Preparación del terreno

Fue realizado previo riego del campo experimental, el cual tuvo el objetivo de remojar el terreno hasta capacidad de campo, la roturación del campo se ejecutó con tractor agrícola provisto de arado de discos, el mullido se realizó con tractor agrícola provisto de rastras de discos y con tres pasadas. La preparación del terreno concluyó con la apertura de surcos con tractor agrícola y surcador, con rejas separadas a 80 cm. Estas labores fueron realizadas del 28 al 30 de agosto del 2024.

Producción de plántulas

Las plántulas de brócoli fueron producidas en bandejas de polipropileno de 512 celdas (16 x 32). Las semillas fueron sembradas en celdas llenas de sustrato, colocándose dos semillas por celda, luego de la emergencia se realizó el raleo, dejando una sola planta por celda, durante la etapa de crecimiento fueron regados en forma oportuna. Estas labores fueron realizadas del 15 de agosto al 01 de setiembre del 2024.

Trazado del campo experimental

El trazo de la parcela experimental fue realizado con diatomita, cordel, estacas y cinta métrica de lona, se midió las distancias y se marcó las unidades experimentales, dejando las calles centrales. Esta labor fue realizada el 30 de agosto del 2024.

Trasplante

Las plántulas fueron trasladadas al campo en sus bandejas de crecimiento, fueron extraídas en horas de poca insolación para evitar desecar las raíces, se seleccionó las mejores plantas, con raíces bien formadas y tallo robusto. Al momento de trasplantar se respetó los distanciamientos entre plantas, utilizando ramas rectas de 40 cm de largo, utilizando un repicador se ejecutaron los hoyos y en ellas se instalaron las plántulas de brócoli, apisonando ligeramente los costados para que las raíces entre en contacto con el suelo y evitar que mueran en días posteriores, concluida el trasplante del campo experimental fue necesario regar. Esta labor fue realizada el 01 de setiembre del 2024

Control de malezas

El control de maleza se realizó tres veces, el primero de ellos, luego del trasplante, este control fue manual para evitar que las malezas sobrepasen en crecimiento a las plántulas recién establecidas, el segundo se realizó en forma conjunta con el aporque y el tercer control antes que las plantas cierren el surco. Esta actividad fue realizada el 25 de setiembre del 2024.

Aplicación de bioestimulantes y abonos foliares

La aplicación de los bioestimulantes tuvo las siguientes características:

- Momento de aplicación: los abonos foliares y bioestimulantes fueron aplicados en etapa de crecimiento activo de la parte foliar, antes de la floración.
- Equipo utilizado: se utilizó una asperjadora manual de 5 litros de capacidad, de presión constante.
- Forma de aplicación: la mezcla de abonos foliares y los bioestimulantes fueron aplicados en forma de aspersión sobre el follaje, para evitar traslape entre las unidades experimentales los tratamientos fueron aplicados en ausencia de viento, temprano en la mañana, el mojado de las plantas fue uniforme y se mantuvo el ritmo de aplicación en todas las unidades experimentales.
- Frecuencia de aplicación: los abonos foliares y bioestimulantes fueron aplicados cada 10 días.
- Cantidad de aplicaciones: fueron aplicados en total cuatro veces por campaña.
- Dosis:
 - Aminofol: se aplicó a 1 ml/litro de agua, equivalente a 200 ml/200 litros de agua.
 - Biozyme: fue aplicado a una dosis de 2.5 ml/litro de agua, equivalente a 0.5 l/200 litros de agua.
 - Grow Moore 12-45-10: fue aplicado a una dosis de 10 g/litro de agua, equivalente a 2.0 kg/200 litros de agua.
 - Bayfolan: se aplicó a una dosis de 10 ml/litro de agua, equivalente a

2.0 l/200 litros de agua.

- Omex 20-20-20: se aplicó a una dosis de 10 ml/litro de agua, equivalente a

2.0 l/200 litros de agua.

○

- Fecha de aplicación: la primera aplicación fue realizada el 30 de octubre, la segunda el 10 de noviembre, la tercera el 20 de noviembre y la cuarta aplicación el 30 de noviembre del 2024.

Aporque

El aporque se realizó con la finalidad de que las plantas generen resistencia al acame por acción de los vientos o por el peso de la inflorescencia, se ejecutó con lampa y cuando las plantas alcanzaron 25 cm de altura. Esta labor fue realizada el 26 de octubre del 2024.

Identificación de tratamientos

Antes de comenzar las aplicaciones foliares con los tratamientos fue necesario identificar las parcelas con letreros hechos en cartulina y cubiertos de plástico para evitar confusiones al momento de aplicar los abonos foliares y bioestimulantes. Esta labor fue realizada el 30 de octubre del 2024.

Cosecha

La cosecha fue realizada en forma manual con la ayuda de un cuchillo, cortando la cabeza con un pequeño segmento de eje de inflorescencia y dejando un par de hojas. El momento de cosecha fue decidido por el tamaño de la cabeza y antes de que comienza la apertura de las flores. Esta labor fue realizada el 28 de diciembre del 2024.

5.3.4.5. Evaluaciones

En cada unidad experimental y considerando únicamente las plantas que crecieron dentro del área neta de evaluación se obtuvo una muestra aleatoria de 10 plantas, por el método del balotario, los cuales fueron etiquetados y se utilizaron para realizar las evaluaciones de peso de inflorescencia, altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas por planta, ancho y largo de hoja, longitud y ancho de inflorescencia

y peso de raíces.

Rendimiento

Se pesó las inflorescencias producidas por las plantas ubicadas en los tres surcos centrales, sin considerar las seis plantas de borde en cada unidad experimental considerada área efectiva de evaluación, este peso total fue proyectado a peso por hectárea por regla de tres, el **área efectiva de evaluación** fue de 7.68 m²

Peso de inflorescencia

El peso de inflorescencia por planta fue determinado pesando en una balanza la inflorescencia producida por cada una de las 10 plantas muestreadas. Los datos fueron registrados en la ficha de campo en gramos.

Altura de planta

Se determinó entre el cuello de la planta y el ápice del tallo, se utilizó wincha metálica y los datos fueron registrados en cm. Las mediciones se realizaron sobre las 10 plantas muestreadas al azar de los tres surcos centrales de cada unidad experimental.

Diámetro de tallo

El diámetro del tallo es la parte basal del tallo con se midió con wincha metálica registrándose en centímetros. Las mediciones se realizaron sobre las 10 plantas muestreadas al azar de los tres surcos centrales de cada unidad experimental.

Número de hojas por planta

El número de hojas por planta se determino en las 10 plantas muestreadas con anterioridad y etiquetadas en cada unidad experimental. Los datos fueron registrados en una ficha de campo.

Ancho de hoja

El ancho de hoja fue determinado de la parte media de la lámina foliar, se consideró la tercera hoja, la información fue registrada en centímetros. Las mediciones se realizaron sobre las 10 plantas muestreadas al azar de los tres surcos centrales de cada unidad experimental.

Largo de hoja

Se tomó la distancia desde la inserción de la hoja en el tallo hasta su ápice del mismo, se consideró la tercera hoja. Las mediciones se realizaron sobre las 10 plantas muestreadas al azar de los tres surcos centrales de cada unidad experimental.

Longitud de inflorescencia

La longitud de la inflorescencia fue registrada en centímetros y es la distancia existente entre la base y la parte más alta de la cabeza. Las mediciones se realizaron sobre las 10 plantas muestreadas al azar de los tres surcos centrales de cada unidad experimental.

Ancho de inflorescencia

El ancho de la inflorescencia es la distancia existente en la parte media de la cabeza. Las mediciones se realizaron sobre las 10 plantas muestreadas al azar de los tres surcos centrales de cada unidad experimental.

Peso fresco de raíces por planta

El suelo antes de la extracción de raíces fue regado, con la finalidad de extraer la mayor cantidad posible de la masa radicular. Considerando las 10 plantas muestreadas en cada unidad experimental, se extrajo las raíces de cada planta y se pesó en el campo, en una balanza de precisión, en estado fresco. Esta evaluación se realizó terminando la cosecha de las plantas al finalizar el experimento.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Rendimiento

Cuadro 01: Peso de inflorescencia por área neta de evaluación (Kg/7.68 m²)

Tratamientos Bloques	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
I	22.76	19.77	21.50	14.94	20.86	14.94	7.44	122.2100
II	22.25	18.88	21.23	15.02	21.07	14.57	7.61	120.6300
III	22.87	19.42	20.08	14.63	21.29	14.74	7.13	120.1600
IV	23.09	21.39	20.00	14.40	21.43	14.53	7.02	121.8600
suma	90.9700	79.4600	82.8100	58.9900	84.6500	58.7800	29.2000	484.8600
promedio	22.7425	19.8650	20.7025	14.7475	21.1625	14.6950	7.3000	17.3164

Cuadro 2: ANVA para Peso de inflorescencia por área neta de evaluación.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.4088	0.1363	0.4067	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	703.9813	117.3302	350.1847	2.6613	4.0146	**
Error	18	6.0309	0.3351				
Total	27	710.4210	CV= 3.34%				

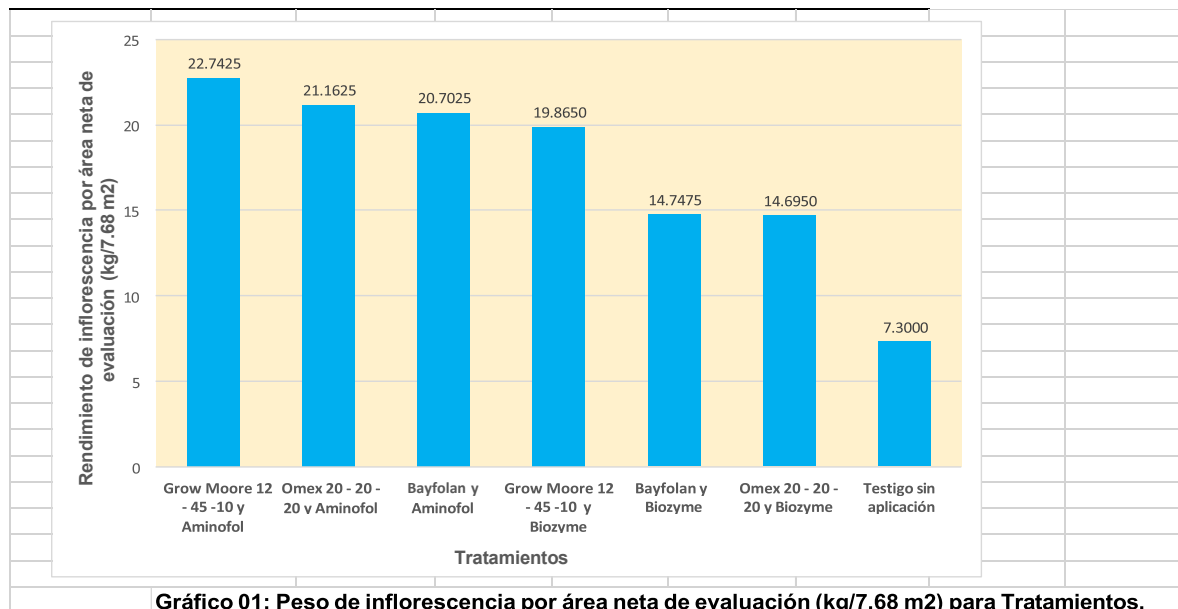
Del cuadro 02 de ANVA para peso de inflorescencia por área neta de evaluación se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 3.34% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 03: Prueba Tukey de tratamientos para Peso de inflorescencia por área neta de evaluación (kg/7.68 m²)

ALS (5%)= 1.35		ALS (1%)= 1.67				
Orden de mérito	Tratamientos	Peso de inflorescencia	Significación			
			5%	1%		
I	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	22.7425	a	a		
II	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	21.1625	b	a b		
III	Bayfolan y Aminofol	20.7025	b	b		
IV	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	19.8650	b	b		
V	Bayfolan y Biozyme	14.7475	c	c		
VI	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	14.6950	c	c		
VII	Testigo sin aplicación	7.3000	d	d		

Del cuadro 03 Prueba de Tukey de tratamientos para rendimiento de inflorescencia por área neta de evaluación se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos Grow Moore 12-45-10 y Aminofol, así como Omex 20-20-20 y Aminofol con 22.7425 y 21.1625 Kg/ 7.68 m² respectivamente, fueron similares y ocuparon

las primeras posiciones, siendo el tratamiento Testigo sin aplicación de abono foliar y bioestimulante con sólo 7.3000 Kg ocupó el último lugar; y los demás tratamientos ocuparon lugares intermedios. Esta superioridad se debe a la alta concentración de fósforo disponible del abono foliar Grow Moore y el alto contenido de Ácido N-Acetil-Tiazolidin-4-Carboxílico (AATC) del bioestimulante Aminofol.



Cuadro 04: Rendimiento de inflorescencia proyectado (t/ha).

Tratamiento Bloques	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
I	29.64	25.74	27.99	19.46	27.16	19.45	9.68	159.1200
II	28.97	24.58	27.64	19.56	27.44	18.97	9.9	157.0600
III	29.78	25.28	26.14	19.05	27.72	19.19	9.28	156.4400
IV	30.06	27.85	26.05	18.75	27.91	18.92	9.14	158.6800
suma	118.4500	103.4500	107.8200	76.8200	110.2300	76.5300	38.0000	631.3000
promedio	29.6125	25.8625	26.9550	19.2050	27.5575	19.1325	9.5000	22.5464

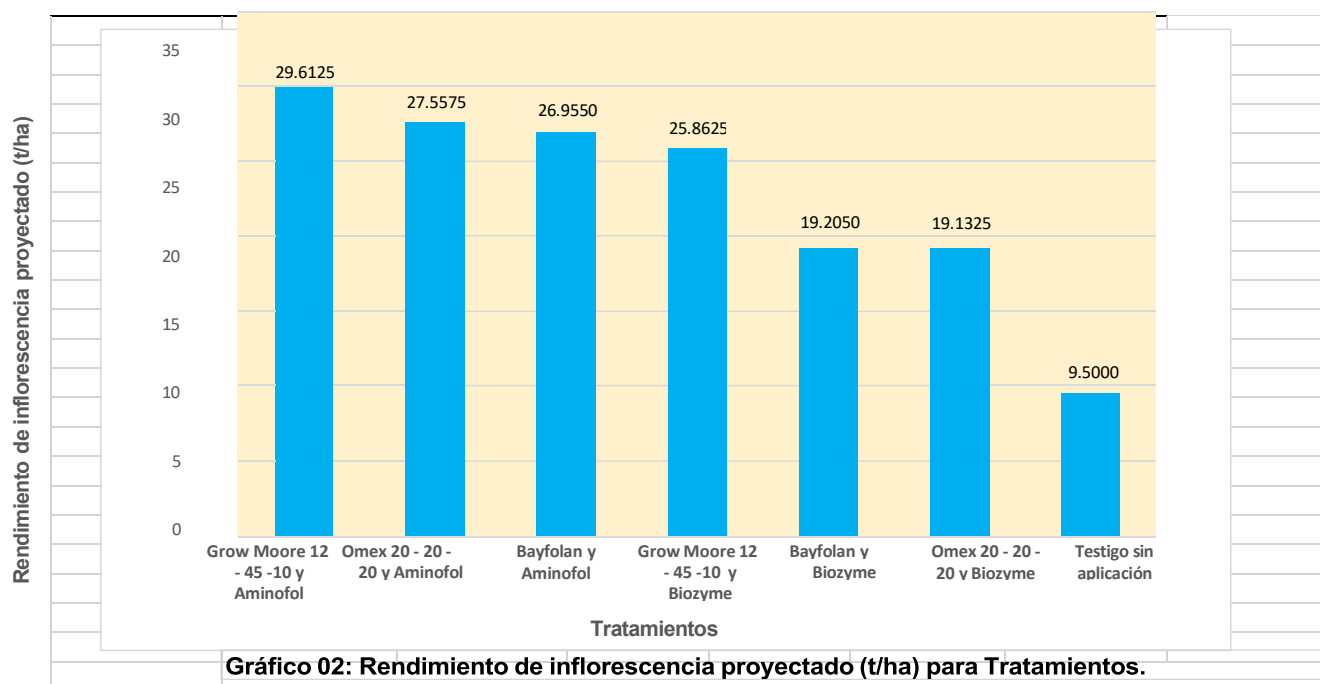
Cuadro 5: ANVA para Rendimiento de inflorescencia proyectado.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.7016	0.2339	0.4126	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	1194.0055	199.0009	351.0454	2.6613	4.0146	**
Error	18	10.2039	0.5669				
Total	27	1204.9110	CV= 3.34%				

Del cuadro 05 de ANVA para rendimiento de inflorescencia proyectado en t/ha se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 3.34% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 06: Prueba Tukey de tratamientos para Rendimiento de inflorescencia proyectado (t/ha).					
ALS (5%)= 1.76		ALS (1%)= 2.18			
Orden de mérito	Tratamientos	Rendimiento	Significancia		
			5%	1%	
I	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	29.6125	a	a	
II	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	27.5575	b	a b	
III	Bayfolan y Aminofol	26.9550	b	b	
IV	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	25.8625	b	b	
V	Bayfolan y Biozyme	19.2050	c	c	
VI	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	19.1325	c	c	
VII	Testigo sin aplicación	9.5000	d	d	

Del cuadro 06 Prueba de Tukey de tratamientos para rendimiento de inflorescencia en toneladas por hectárea de evaluación se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos Grow Moore 12-45-10 y Aminofol, así como Omex 20-20-20 y Aminofol con 29.6125 y 27.5575 t/ha respectivamente, fueron similares y ocuparon las primeras posiciones, siendo el tratamiento Testigo sin aplicación de abono foliar y bioestimulante con sólo 9.5000 t/ha que ocupó el último lugar; y los demás tratamientos ocuparon lugares intermedios. Esta superioridad se debe a la alta concentración de fósforo disponible del abono foliar Grow Moore y el alto contenido de Ácido N-Acetil-Tiazolidin-4-Carboxílico (AATC) del bioestimulante Aminofol. Así mismo, se aclara que los resultados son similares a los análisis realizados por área neta ($\text{Kg}/7.68 \text{ m}^2$), ya que los datos originales son transformados solamente por una relación aritmética de regla de tres simple.



Cuadro 07: Peso de inflorescencia promedio (g).								
Tratamiento Bloques	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
I	948.50	823.60	895.70	622.70	869.00	622.50	309.80	5091.800
II	927.00	786.50	884.50	626.00	878.00	607.00	316.90	5025.900
III	953.00	809.00	836.50	609.50	887.00	614.00	297.00	5006.000
IV	962.00	891.10	833.50	600.00	893.00	605.50	292.50	5077.600
suma	3790.5000	3310.2000	3450.2000	2458.2000	3527.0000	2449.0000	1216.2000	20201.300
promedio	947.6250	827.5500	862.5500	614.5500	881.7500	612.2500	304.0500	721.475

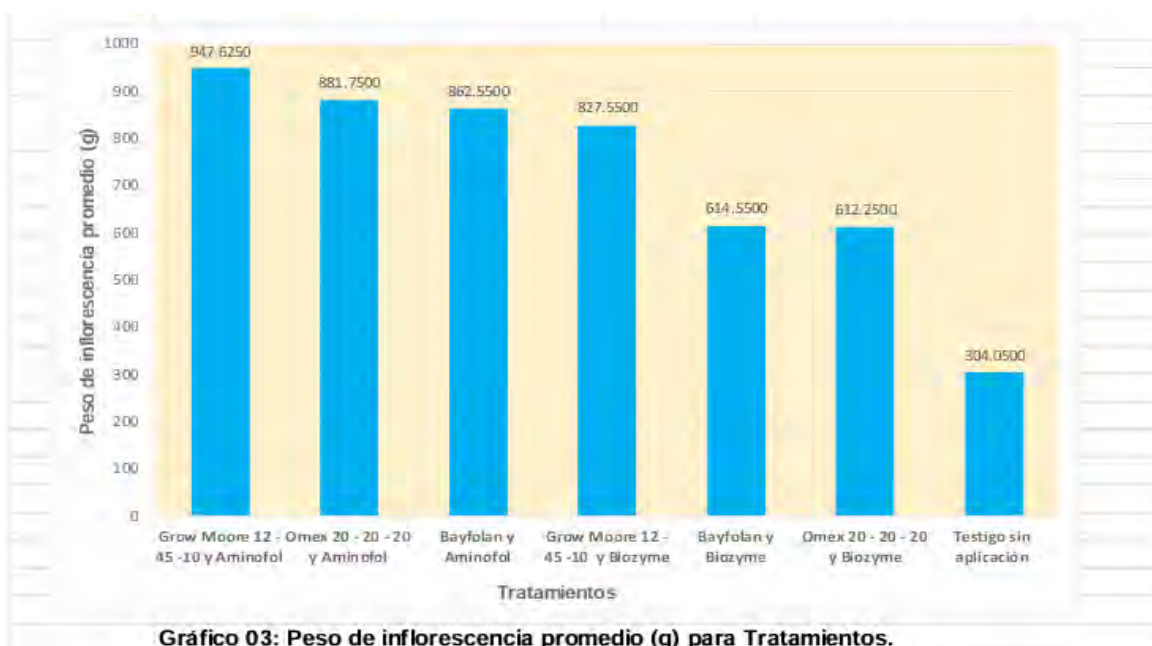
Cuadro 8: ANVA para Peso de inflorescencia promedio.							
F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	717.912	239.304	0.4119	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	1222370.585	203728.431	350.6368	2.6613	4.0146	**
Error	18	10458.435	581.024				
Total	27	1233546.933	CV= 3.34%				

Del cuadro 08 de ANVA para peso de inflorescencia promedio se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 3.34% indica que los datos

analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 09: Prueba Tukey de tratamientos para Peso de inflorescencia promedio (g).				
ALS (5%)=	56.32		ALS (1%)=	69.75
Orden de mérito	Tratamientos	Peso de inflorescencia	Significancia	
			5%	1%
I	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	947.6250	a	a
II	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	881.7500	b	a b
III	Bayfolan y Aminofol	862.5500	b	b
IV	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	827.5500	b	b
V	Bayfolan y Biozyme	614.5500	c	c
VI	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	612.2500	c	c
VII	Testigo sin aplicación	304.0500	d	d

Del cuadro 09 Prueba de Tukey de tratamientos para peso de inflorescencia promedio se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos Grow Moore 12-45-10 y Aminofol, así como Omex 20-20-20 y Aminofol con 947.6250 y 881.7500 g, respectivamente fueron similares y ocuparon las primeras posiciones, siendo el tratamiento Testigo sin aplicación de abono foliar y bioestimulante con sólo 304.0500 g que ocupó el último lugar; y los demás tratamientos ocuparon lugares intermedios. Esta superioridad se debe a la alta concentración de fósforo disponible del abono foliar Grow Moore y el alto contenido de Ácido N-Acetil-Tiazolidin-4-Carboxílico (AATC) del bioestimulante Aminofol. Así mismo, se aclara que los resultados son similares a los análisis realizados por parcela neta y ha.



6.2. Características agronómicas

Cuadro 10: Altura de planta (cm).

Tratamientos Bloques	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
I	73.00	60.50	60.48	61.50	61.52	57.35	52.30	426.650
II	74.99	61.30	61.48	60.30	61.29	56.56	52.40	428.320
III	74.00	62.30	58.00	59.80	62.40	55.93	49.40	421.830
IV	73.26	63.83	56.20	60.20	64.90	56.69	49.70	424.780
suma	295.2500	247.9300	236.1600	241.8000	250.1100	226.5300	203.8000	1701.580
promedio	73.8125	61.9825	59.0400	60.4500	62.5275	56.6325	50.9500	60.771

Cuadro 11: ANVA para Altura de planta.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	3.317	1.106	0.4839	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	1165.249	194.208	84.9914	2.6613	4.0146	**
Error	18	41.131	2.285				
Total	27	1209.697	CV= 2.49%				

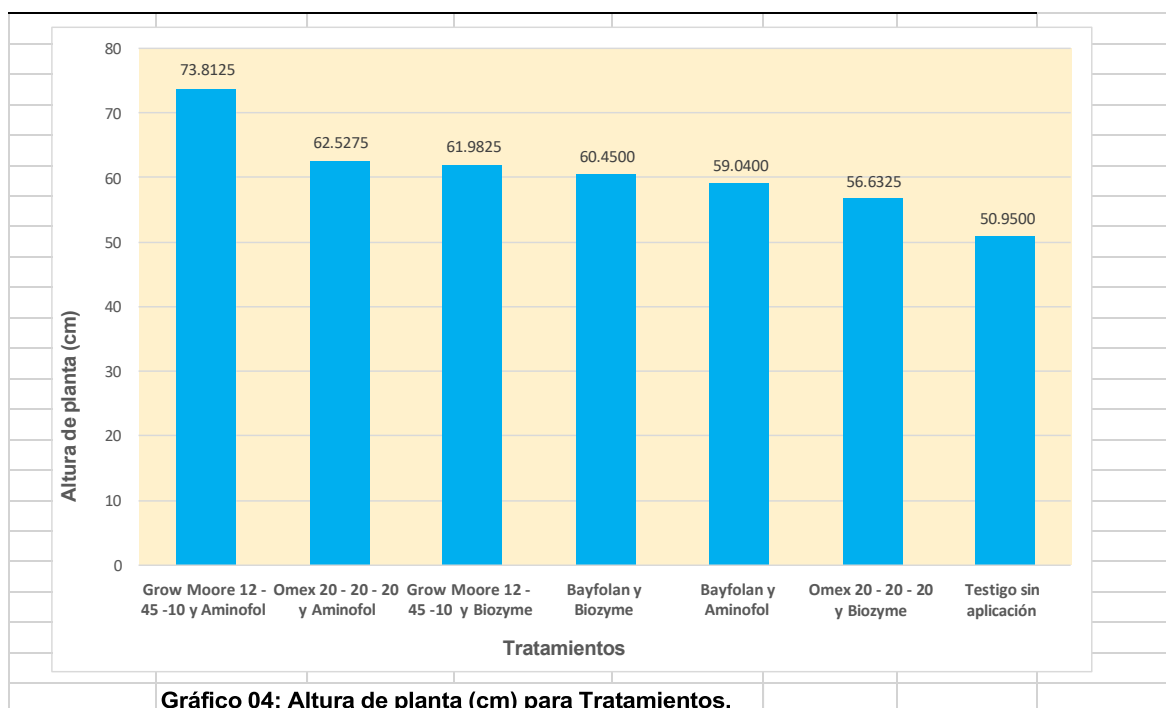
Del cuadro 11 de ANVA para altura de planta se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 2.49% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 12: Prueba Tukey de tratamientos para Altura de planta (cm).

ALS (5%)= 3.53		ALS (1%)= 4.37			
Orden de mérito	Tratamientos	Altura de planta (cm)	Significancia		
			5%	1%	
I	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	73.8125	a	a	
II	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	62.5275	b	b	
III	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	61.9825	b	b	
IV	Bayfolan y Biozyme	60.4500	b	b c	
V	Bayfolan y Aminofol	59.0400	b c	b c	
VI	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	56.6325	c	c	
VII	Testigo sin aplicación	50.9500	d	d	

Del cuadro 12 Prueba de Tukey de tratamientos para altura de planta se desprende que, al 1% de significancia el tratamiento Grow Moore 12-45-10 y Aminofol con 73.8125 cm fue superior a los demás tratamientos, el tratamiento Testigo sin aplicación de abono foliar y bioestimulante con sólo 50.9500 cm ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a la alta concentración de fósforo disponible del

abono foliar Grow Moore y el alto contenido de Ácido N-Acetil-Tiazolidin-4-Carboxílico (AATC) del bioestimulante Aminofol.



Cuadro 13: Diámetro de tallo (cm).

Tratamiento s Bloques	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
I	5.56	8.19	4.92	4.08	5.47	4.39	3.94	36.550
II	5.61	3.88	5.31	3.72	5.20	4.56	3.46	31.740
III	5.98	3.86	5.05	3.89	4.80	4.61	3.62	31.810
IV	5.40	4.05	5.00	3.92	4.89	4.49	3.53	31.280
suma	22.5500	19.9800	20.2800	15.6100	20.3600	18.0500	14.5500	131.380
promedio	5.6375	4.9950	5.0700	3.9025	5.0900	4.5125	3.6375	4.692

Cuadro 14: ANVA para Diámetro de tallo.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	2.638	0.879	1.3452	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	12.218	2.036	3.1148	2.6613	4.0146	*NS.
Error	18	11.768	0.654				
Total	27	26.625	CV= 17.23%				

Del cuadro 14 de ANVA para diámetro de tallo se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 17.23% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 15: Prueba Tukey de tratamientos para Diámetro de tallo (cm).				
ALS (5%)=		1.89		
Orden de mérito	Tratamientos	Diámetro de tallo (cm)	Significancia	
			5%	
I	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	5.6375	a	
II	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	5.0900	a	b
III	Bayfolan y Aminofol	5.0700	a	b
IV	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	4.9950	a	b
V	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	4.5125	a	b
VI	Bayfolan y Biozyme	3.9025	a	b
VII	Testigo sin aplicación	3.6375		b

Del cuadro 15 Prueba de Tukey de tratamientos para diámetro de tallo se desprende que, al 5% de significancia el tratamiento Grow Moore 12-45-10 y Aminofol con 5.6375 cm fue superior y similares a los demás tratamientos; en último lugar, ocupó el tratamiento Testigo sin aplicación con 3.6375 cm. Esta superioridad se debe a la alta concentración de fósforo disponible del abono foliar Grow Moore y el alto contenido de Ácido N-Acetil-Tiazolidin-4-Carboxílico (AATC) del bioestimulante Aminofol.

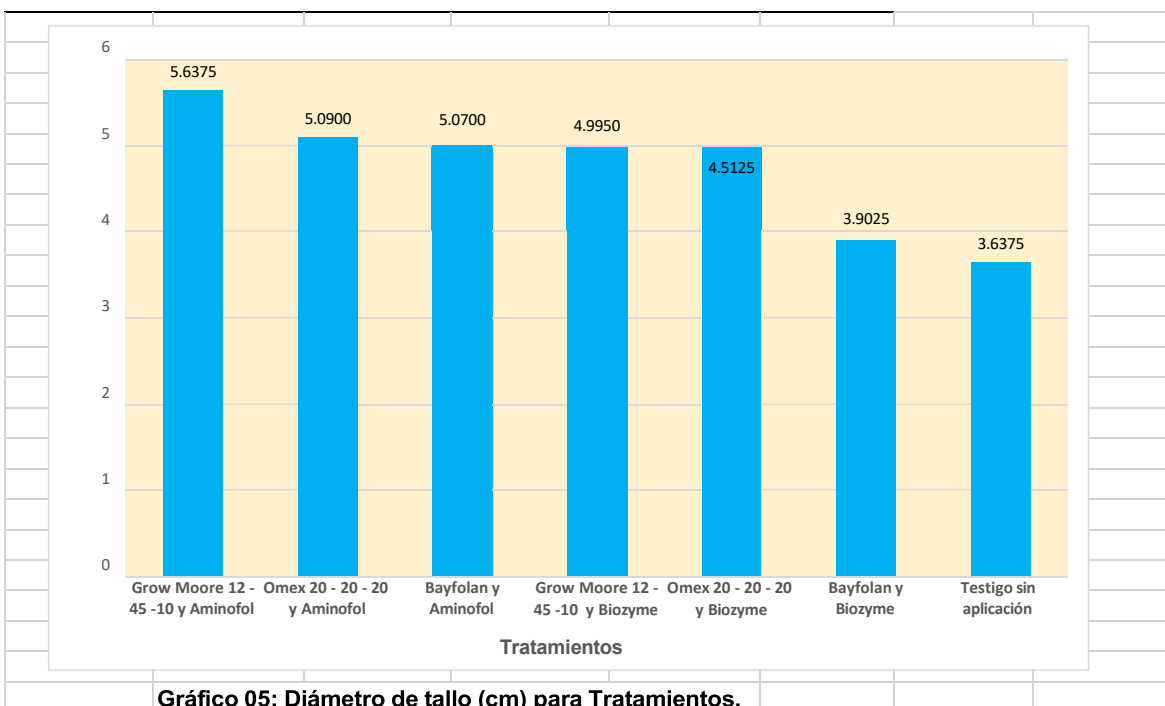


Gráfico 05: Diámetro de tallo (cm) para Tratamientos.

Cuadro 16: Número de hojas por planta.								
Tratamientos Bloques	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
I	16.00	16.90	17.50	15.60	17.30	14.80	16.00	114.100
II	16.70	16.30	16.90	15.50	16.30	14.80	16.80	113.300
III	16.90	16.20	16.90	16.30	15.90	15.10	15.60	112.900
IV	17.70	16.20	16.10	16.50	16.20	14.60	15.40	112.700
suma	67.3000	65.6000	67.4000	63.9000	65.7000	59.3000	63.8000	453.000
promedio	16.8250	16.4000	16.8500	15.9750	16.4250	14.8250	15.9500	16.179

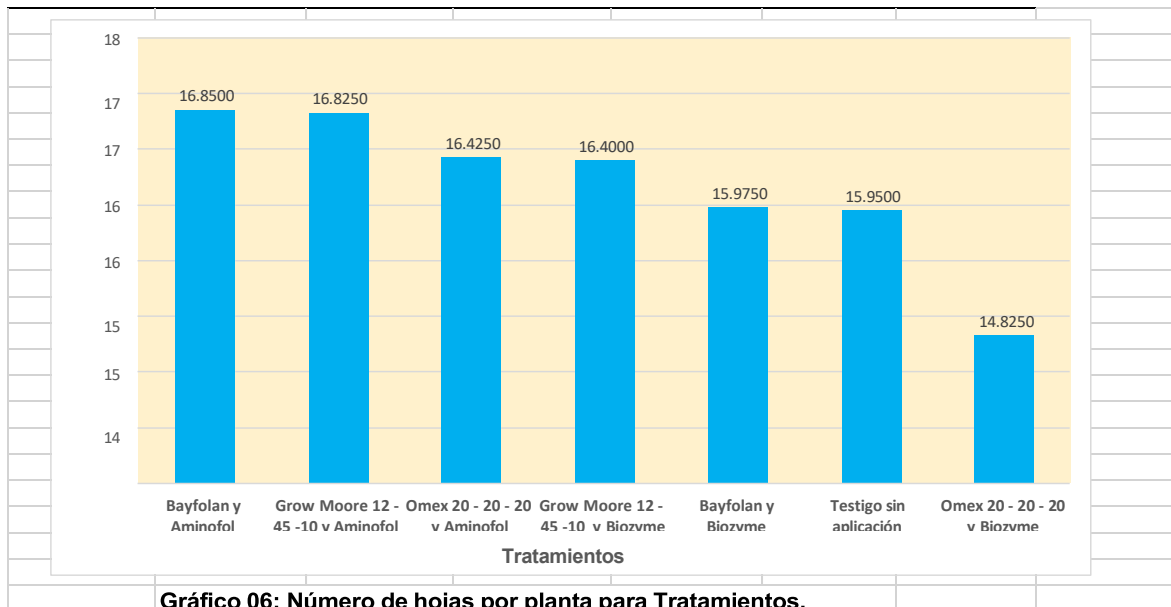
Cuadro 17: ANVA para Número de hojas por planta.							
F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.164	0.0548	0.1710	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	11.617	1.9362	6.0446	2.6613	4.0146	**
Error	18	5.766	0.3203				
Total	27	17.547	CV= 3.50%				

Del cuadro 17 ANVA para número de hojas por planta se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 3.50% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 18: Prueba Tukey de tratamientos para Número de hojas por planta.					
ALS (5%)= 1.32		ALS (1%)= 1.64			
Orden de mérito	Tratamientos	Número de hojas por	Significancia		
			5%	1%	
I	Bayfolan y Aminofol	16.8500	a	a	
II	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	16.8250	a	a	
III	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	16.4250	a	a	b
IV	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	16.4000	a	a	b
V	Bayfolan y Biozyme	15.9750	a	b	a
VI	Testigo sin aplicación	15.9500	a	b	a
VII	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	14.8250	b	b	b

Del cuadro 18 Prueba de Tukey de tratamientos para número de hojas por planta se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos Bayfolan y Aminofol con 16.8500 hojas por planta presentó el promedio más alto, sin embargo, fue igual estadísticamente Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol, Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol, Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme y Bayfolan y Biozyme y Testigo sin aplicación; el tratamiento Omex 20-20-20 y Biozyme con sólo 14.8250 hojas por planta que ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a las características genéticas del

cultivo, más no al efecto de abono foliar ni hormonas en estudio.



Cuadro 19: Ancho de hoja (cm).

Tratamiento s	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
Bloques								
I	26.76	21.26	26.45	21.67	23.60	18.61	16.93	155.280
II	26.36	18.80	22.65	21.30	23.70	18.82	16.72	148.350
III	26.50	20.20	21.10	21.20	23.51	18.73	15.89	147.130
IV	26.83	20.91	21.20	21.00	24.00	18.39	15.46	147.790
suma	106.4500	81.1700	91.4000	85.1700	94.8100	74.5500	65.0000	598.550
promedio	26.6125	20.2925	22.8500	21.2925	23.7025	18.6375	16.2500	21.377

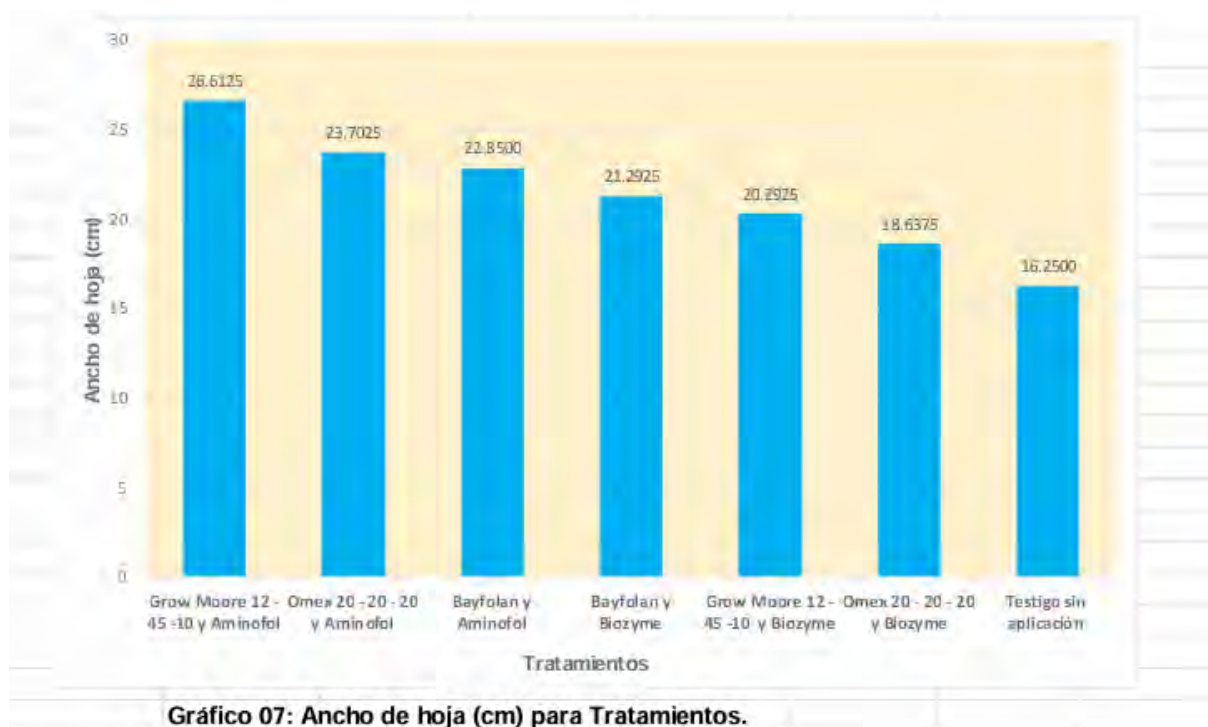
Cuadro 20: ANVA para Ancho de hoja.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	6.171	2.057	2.0314	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	279.850	46.642	46.0615	2.6613	4.0146	**
Error	18	18.227	1.0126				
Total	27	304.247	CV= 4.71%				

Del cuadro 20 ANVA para ancho de hoja se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 4.72% garantiza que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 21: Prueba Tukey de tratamientos para Ancho de hoja (cm).				
ALS (5%)= 2.35		ALS (1%)= 2.91		
Orden de mérito	Tratamientos	Ancho de hoja (cm)	Significancia	
			5%	1%
I	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	26.6125	a	a
II	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	23.7025	b	a b
III	Bayfolan y Aminofol	22.8500	b c	b c
IV	Bayfolan y Biozyme	21.2925	c d	b c d
V	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	20.2925	d e	c d
VI	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	18.6375	e	d e
VII	Testigo sin aplicación	16.2500	f	e

Del cuadro 21 Prueba de Tukey de tratamientos para ancho de hoja se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos Grow Moore 12-45-10 y Aminofol y Omex 20-20-20 y Aminofol con 26.6125 y 23.7025 cm respectivamente, fueron superiores y similares; mientras que, el Testigo sin aplicación con 16.2500 cm ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a la alta concentración de fósforo disponible del abono foliar Grow Moore y el alto contenido de Ácido N-Acetil-Tiazolidin-4-Carboxílico (AATC) del bioestimulante Aminofol.



Cuadro 22: Longitud de hoja (cm).								
Tratamientos Bloques	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
I	65.24	58.12	64.17	57.65	60.59	58.45	50.94	415.160
II	66.32	53.00	62.62	58.20	60.57	59.04	51.18	410.930
III	67.21	59.10	62.20	57.40	60.80	59.38	44.00	410.090
IV	63.47	61.33	61.80	56.90	61.50	60.40	42.00	407.400
suma	262.2400	231.5500	250.7900	230.1500	243.4600	237.2700	188.1200	1643.580
promedio	65.5600	57.8875	62.6975	57.5375	60.8650	59.3175	47.0300	58.699

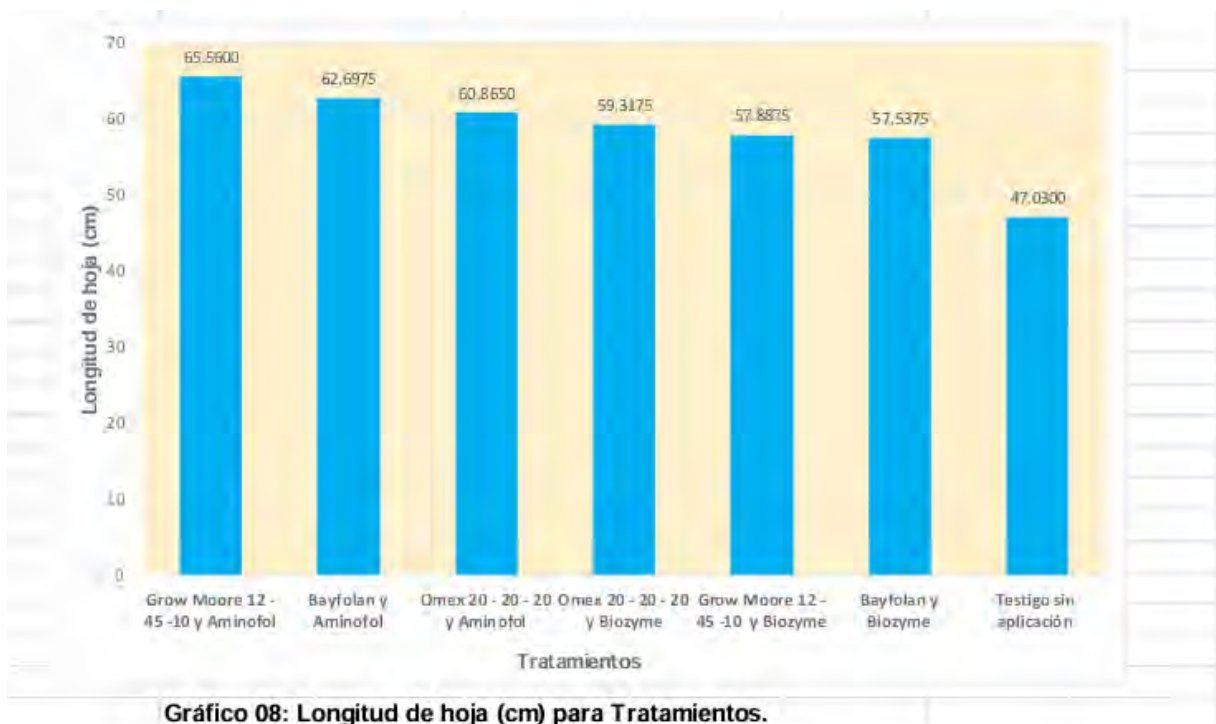
Cuadro 23: ANVA para Longitud de hoja.							
F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	4.436	1.479	0.2329	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	825.234	137.539	21.6656	2.6613	4.0146	**
Error	18	114.269	6.3483				
Total	27	943.940	CV= 4.29%				

Del cuadro 23 ANVA para longitud de hoja se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 4.29% garantiza que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 24: Prueba Tukey de tratamientos para Longitud de hoja (cm).					
ALS (5%)= 5.89		ALS (1%)= 7.29			
Orden de mérito	Tratamientos	Longitud de hoja (cm)	Significancia		
			5%	1%	
I	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	65.5600	a	a	
II	Bayfolan y Aminofol	62.6975	a b	a b	
III	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	60.8650	a b	a b	
IV	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	59.3175	b	a b	
V	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	57.8875	b	b	
VI	Bayfolan y Biozyme	57.5375	b	b	
VII	Testigo sin aplicación	47.0300	c	c	

Del cuadro 24 Prueba de Tukey de tratamientos para longitud de hoja se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos Grow Moore 12-45-10 y Aminofol, Bayfolan y Aminofol, Omex 20-20-20 y Aminofol, y Omex 20-20-20 y Biozyme con 65.5600, 62.6975, 60.8650 y 59.3175 cm respectivamente, fueron superiores y similares; mientras que, el Testigo sin aplicación con 47.0300 cm ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a la alta concentración de fósforo disponible del abono foliar Grow Moore y el alto contenido de Ácido N-Acetil-Tiazolidin-4-

Carboxílico (AATC) del bioestimulante Aminofol, así como a las características genéticas de la planta en estudio.



Cuadro 25: Longitud de inflorescencia (cm).								
Tratamientos	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
I	28.63	32.62	34.85	28.25	27.49	32.59	26.05	210.480
II	28.12	29.6	34.48	27.4	27.11	33.43	25.64	205.780
III	26.7	27.2	36.6	27.3	27.4	32.16	24.3	201.660
IV	28.96	31.15	31.2	27.1	28.6	32.22	22.2	201.430
suma	112.4100	120.5700	137.1300	110.0500	110.6000	130.4000	98.1900	819.350
promedio	28.1025	30.1425	34.2825	27.5125	27.6500	32.6000	24.5475	29.263

Cuadro 26: ANVA para Longitud de inflorescencia.							
F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	7.776	2.5921	1.2072	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	265.413	44.2355	20.6022	2.6613	4.0146	**
Error	18	38.648	2.1471				
Total	27	311.837	CV= 5.01%				

Del cuadro 26 ANVA para longitud de inflorescencia se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre

tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 5.01% garantiza que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 27: Prueba Tukey de tratamientos para Longitud de inflorescencia (cm).				
ALS (5%)= 3.42		ALS (1%)= 4.24		
Orden de mérito	Tratamientos	Longitud de inflorescencia	Significancia	
			5%	1%
I	Bayfolan y Aminofol	34.2825	a	a
II	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	32.6000	a b	a
III	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	30.1425	b c	a b
IV	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	28.1025	c	b c
V	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	27.6500	c d	b c
VI	Bayfolan y Biozyme	27.5125	c d	b c
VII	Testigo sin aplicación	24.5475	d	c

Del cuadro 27 Prueba de Tukey de tratamientos para longitud de inflorescencia se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos Bayfolan y Aminofol, Omex 20-20-20 y Biozyme, y Grow Moore 12-45-10 y Biozyme con 34.2825, 32.6000 y 30.1425 cm respectivamente, fueron superiores y similares; mientras que, el Testigo sin aplicación con 24.5475 cm ocupó el último lugar.

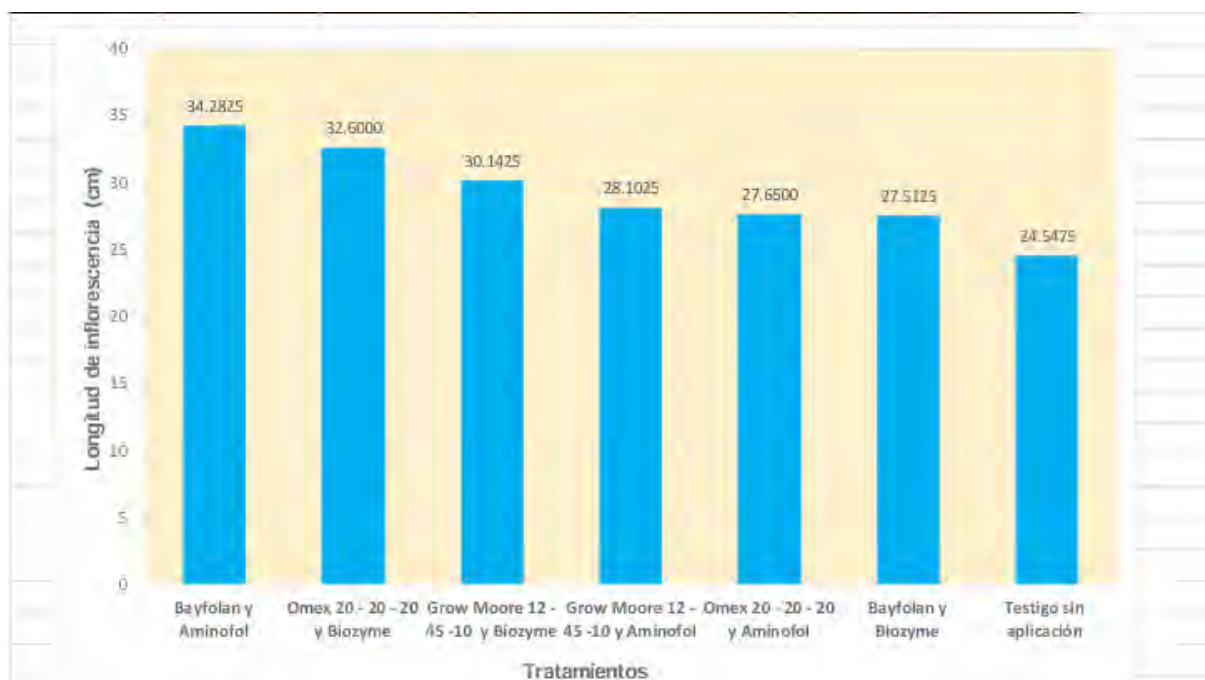


Gráfico 09: Longitud de inflorescencia (cm) para Tratamientos.

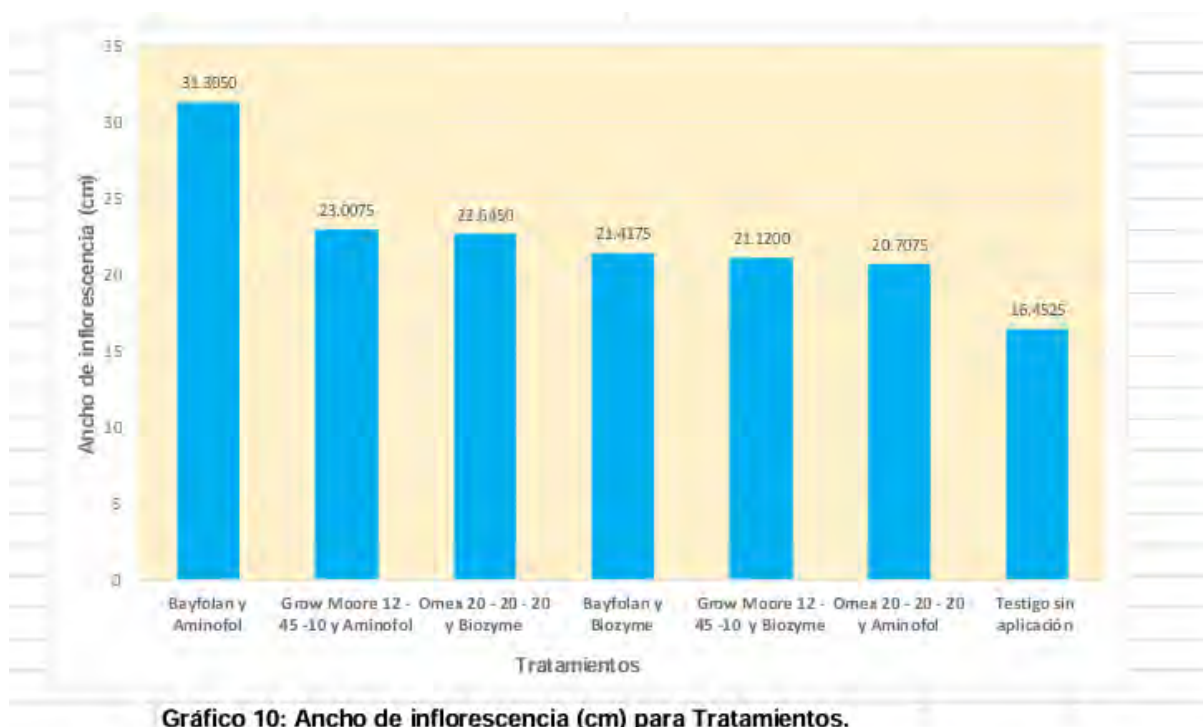
Cuadro 28: Ancho de inflorescencia (cm).								
Tratamientos Bloques	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
I	22.37	23.33	34.5	22.07	20.43	23.04	15.63	161.370
II	23.83	20.3	32.92	20.9	20.6	23.14	17.48	159.170
III	23.9	19.9	29.1	21	21	22.6	16.6	154.100
IV	21.93	20.95	28.7	21.7	20.8	21.8	16.1	151.980
suma	92.0300	84.4800	125.2200	85.6700	82.8300	90.5800	65.8100	626.620
promedio	23.0075	21.1200	31.3050	21.4175	20.7075	22.6450	16.4525	22.379

Cuadro 29: ANVA para Ancho de inflorescencia.							
F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	8.134	2.7114	1.5965	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	482.264	80.3774	47.3272	2.6613	4.0146	**
Error	18	30.570	1.6983				
Total	27	520.969	CV= 5.82%				

Del cuadro 29 ANVA para ancho de inflorescencia se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 5.82% garantiza que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 30: Prueba Tukey de tratamientos para Ancho de inflorescencia (cm).					
ALS (5%)= 3.05		ALS (1%)= 3.77			
Orden de mérito	Tratamientos	Ancho de inflorescencia	Significancia		
			5%	1%	
I	Bayfolan y Aminofol	31.3050	a	a	
II	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	23.0075	b	b	
III	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	22.6450	b	b	
IV	Bayfolan y Biozyme	21.4175	b	b	
V	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	21.1200	b	b	
VI	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	20.7075	b	b	
VII	Testigo sin aplicación	16.4525	c	c	

Del cuadro 30 Prueba de Tukey de tratamientos para ancho de inflorescencia se desprende que, al 1% de significancia el tratamiento Bayfolan y Aminofol, con 31.3050 cm, fue superior a los demás tratamientos; mientras que, el Testigo sin aplicación con 16.4525 cm ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe al alto contenido de nitrógeno en el insumo como abono foliar.



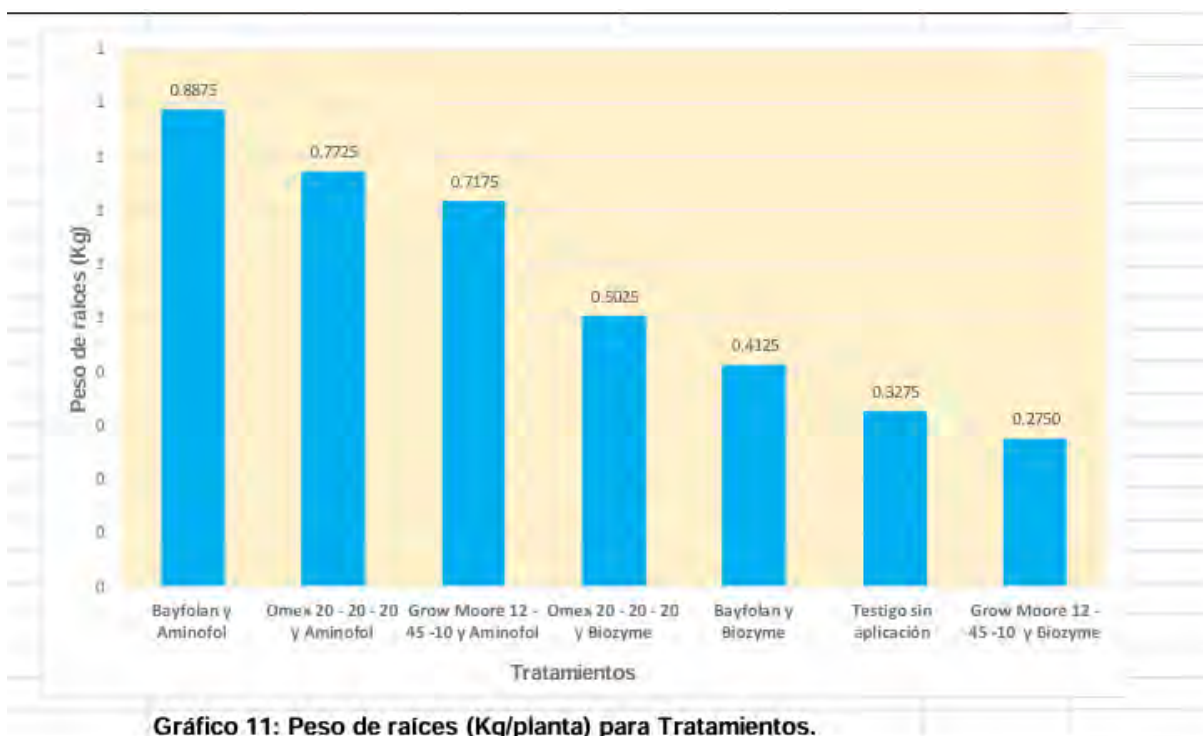
Cuadro 31: Peso de raíces (Kg/planta).								
Tratamientos	Grow Moore 12 - 45 - 10 y Aminofol	Grow Moore 12 - 45 - 10 y Biozyme	Bayfolan y Aminofol	Bayfolan y Biozyme	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	Testigo sin aplicación	TOTAL
Bloques								
I	0.73	0.29	0.89	0.44	0.79	0.48	0.35	3.970
II	0.73	0.26	0.89	0.41	0.79	0.5	0.33	3.910
III	0.69	0.28	0.89	0.4	0.76	0.51	0.31	3.840
IV	0.72	0.27	0.88	0.4	0.75	0.52	0.32	3.860
suma	2.8700	1.1000	3.5500	1.6500	3.0900	2.0100	1.3100	15.580
promedio	0.7175	0.2750	0.8875	0.4125	0.7725	0.5025	0.3275	0.556

Cuadro 32: ANVA para Peso de raíces.							
F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.001	0.0005	2.0100	3.1599	5.0919	NS.NS.
Tratamientos	6	1.350	0.2250	940.2239	2.6613	4.0146	**
Error	18	0.004	0.0002				
Total	27	1.356	CV= 2.78%				

Del cuadro 32 ANVA para peso de raíces se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 2.78% garantiza que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados.

Cuadro 33: Prueba Tukey de tratamientos para Peso de raíces (Kg/planta).				
ALS (5%)= 0.036		ALS (1%)= 0.045		
Orden de mérito	Tratamientos	Peso de raíces (Kg)	Significancia	
			5%	1%
I	Bayfolan y Aminofol	0.8875	a	a
II	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	0.7725	b	b
III	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	0.7175	c	c
IV	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	0.5025	d	d
V	Bayfolan y Biozyme	0.4125	e	e
VI	Testigo sin aplicación	0.3275	f	f
VII	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	0.2750	g	g

Del cuadro 33 Prueba de Tukey de tratamientos para peso de raíces se desprende que, al 1% de significancia el tratamiento Bayfolan y Aminofol, con 0.8875 Kg/planta, fue superior a los demás tratamientos; mientras que, Grow Moore 12-45-10 y Biozyme con 0.2750 Kg/planta, ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe al alto contenido de nitrógeno en Bayfolan como abono foliar.



VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. Conclusiones

1. En rendimiento de inflorescencia en toneladas por hectárea se encontró diferencias significativas, el tratamiento Grow Moore 12-45-10 y Aminofol, con 29.6125 t/ha, ocupó el primer lugar.
2. En las características agronómicas se encontró diferencias significativas, en altura de planta con 73.81 Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol fue superior, en peso de inflorescencia Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol fue estadísticamente mejor con 947.6250 g, en diámetro de tallo todos los bioestimulantes y abonos foliares fueron mejores, en ancho de hoja Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol con 26.6125 fue superior, en longitud de hoja Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol, Bayfolan y Aminofol y Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol fueron mejores con 65.5600, 62.6975 y 60.8650 cm, en número de hojas por planta Bayfolan y Aminofol con 16.8500 hojas por planta, fue superior, en longitud de inflorescencia con 34.2825 cm Bayfolan y Aminofol fue superior, en ancho de inflorescencia con 31.3050 cm, Bayfolan y Aminofol fue superior. En peso de raíces con 0.8875 Kg/planta, Bayfolan y Aminofol fue superior.

7.2. Sugerencias

1. Se sugiere a través de tesis, continuar con la evaluación de los abonos foliares y bioestimulantes evaluados con diferentes dosis.
2. Se sugiere a través de trabajos de tesis comparar los abonos foliares y bioestimulantes evaluados en distintas épocas de trasplante.
3. Se sugiere a través de tesis comparar los abonos orgánicos y bioestimulantes evaluados en la presente investigación en otras localidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara, J., Acero, J., & Alcántara, J. (2019). *Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal*. Cundinamarca, Colombia: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.
- Alegría, W. (2016). *Fisiología vegetal*. Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- Azcon, J., & Talón, M. (2013). *Fundamentos de fisiología vegetal*. Madrid, España: McGraw - Hill.
- Bayer S.A. (2024). *Ficha técnica de Aminofol*. Lima, Perú: Bayer S.A.
- Borjas, R., Julca, A., & Alvarado, L. (2020). *Las fitohormonas una pieza clave en el desarrollo de la agricultura*. La Paz, Bolivia: Journal of the Selva Biosphere.
- Caceres, E. (2019). *Evaluación del efecto de dos dosis de abono orgánico de equino descompuesto, sobre dos variedades de brócoli (Brassica oleracea L) en ambiente atemperado en el Centro Experimental Cota Cota*. La Paz, Bolivia.: Universidad Mayor de San Andrés.
- Casavilca, G. (2019). *Rol de la nutrición foliar en los cultivos de exportación*. Lima, Perú: Yara Perú.
- Civera, J. (2014). *Análisis de ensayos de adaptación y potencial del brócoli AX 8011 en las zonas productoras de Murcia*. Murcia, España: Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Colombo, A. (2013). *Efectos, impactos y outcomes: variantes tipológicas versus metodologías de análisis*. Catalunya, España: Universitat Oberta de Catalunya.
- Coronado, J. (2015). *Efecto de ocho combinaciones de dos bioestimulantes orgánicos foliares con cuatro dosis en el cultivo de brócoli (Brassica oleracea L. var Itálica Plenck)*. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura.
- Duicela, L. (2023). *Herramientas estadísticas para la investigación Agropecuaria*. Babahoy, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Espinoza, A., Hernández, R., & Gonzales, M. (2020). *Extractos bioactivos de algas marinas como bioestimulantes del crecimiento y la protección de las plantas*. Santa Clara, Cuba: Instituto de Biotecnología de las Plantas.

- Espinoza, L. (2015). *Evaluación de la eficiencia de cinco abonos foliares orgánicos en el rendimiento del cultivo de brocoli (Brassica oleracea L. var. Itálica) en la Estación Experimental Docente La Argelia de la Universidad Nacional de Loja*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Fernandez, V., Sotiropoulos, T., & Brown, P. (2015). *Fertilización foliar, principios científicos y prácticas de campo*. Paris, Francia: Asociación Internacional de la Industria de Fertilizantes.
- Franco, T., & Hidalgo, R. (Edits.). (2003). *Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos*. Cali, Colombia: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).
- Gabriel, J., Valverde, Y., Castro, C., Indacochea, B., Alcivar, J., Vera, M., & Vera, R. (2022). *Diseños Experimentales: Teoría y prácticas para experimentos agropecuarios*. Quito, Ecuador: Mawil Publicaciones de Ecuador.
- Gabriel, S., & Lucas, J. (2023). *Efecto del azufre y zinc foliar en el rendimiento y el contenido de vitamina C en el cultivo de brócoli (Brassica oleracea var. Itálica) en condiciones de Yanahuanca - Pasco*. Cerro de Pasco, Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Gordón, R., & Camargo, I. (2015). *Selección de estadísticos para la estimación de la precisión experimental en ensayos de maíz*. Costa Rica: Agronomía Mesoamericana.
- Guerrero, R. (1998). *Fertilización de cultivos en clima frío*. Santafé de Bogotá. Colombia: Imprenta Sáenz y Cía. Ltda.
- Jaramillo, J., & Díaz, C. (2006). *El cultivo de las crucíferas, brócoli, coliflor, repollo y col china*. Antioquia, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.
- Jaramillo, J., Aguilar, P., Valencia, C., Saldarriaga, A., Martínez, A., Forero, C., . . . Franco, G. (2016). *Modelo tecnológico para el cultivo de brócoli Brassica oleracea L. var. Itálica, en el departamento de Antioquia*. Antioquia, Colombia : Corpoica.
- Kehr, M., & Diaz, P. (2012). *Producción de brócoli para la agroindustria*. Temuco, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Ministerio de Agricultura.
- López, J., Cruz, C., & Muñoz, C. (2023). *Bioestimulantes: el futuro de una agricultura sostenible*. Veracruz, México: Instituto de Genética Barbara McClintock.

- Luna, E. (2017). *Evaluación de dos variedades de brócoli (Brassica oleracea) bajo tres densidades de plantación en ambiente atemperado en la estación experimental de Cota-Cota*. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés.
- Manqui, F., Allende, M., & Villablanca, A. (2012). *Preparación de suelos*. Ururi, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura.
- Maroto, J., & Baixauli, C. (2016). *Cultivos hortícolas al aire libre*. Madrid, España: Cajamar Caja Rural.
- MIDAGRI. (2024). *Perfil productivo regional*. Lima, Perú: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.
- Molina, E. (2002). *Fuentes de fertilizantes foliares*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Noé, M. (2020). *Fertilización foliar con extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de brócoli (Brassica oleracea L. var. Itálica cv. Paraíso)*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Orellana, H., Solorzano, H., Bonilla, A., Salazar, G., Falconí, C., & Velastegui, R. (2008). *Manejo orgánico ecológico del cultivo de brócoli*. Quito, Ecuador: QuickMed Agrícola.
- Ortiz, H. (2019). *Abonamiento orgánico y químico en el cultivo de brócoli (Brassica oleracea L.) en la comunidad campesina de los Ángeles, Huancarama-Andahuaylas-Apurímac*. Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Paniagua, G., Hernández, C., Rico, F., Dominguez, F., Martínez, F., & Martínez, C. (2015). *Efecto de la luz led de alta intensidad sobre la germinación y el crecimiento de plántulas de brócoli (Brassica oleracea L.)*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Pérez, Y., López, I., & Reyes, Y. (2020). *Las Algas como alternativa natural para la producción de diferentes cultivos*. La Habana, Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- Rodríguez, R. (2023). *Evaluación de bioestimulantes orgánicos en comportamiento y rendimiento del cultivo brócoli (Brassica oleracea L. var. Itálica Pleck) en condiciones agroclimáticas de Huari, Áncash*. Huacho, Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

- Saborío, F. (2002). *Bioestimulantes en fertilización foliar*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Salas, R. (2002). *Herramientas de diagnóstico para definir recomendaciones de fertilización foliar*. San José, Costa Rica: Centro de Investigaciones Agronómicas.
- Santos, T., & Aguilar, D. (1999). *Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos*. Chapingo, México: Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo.
- Santoyo, J., & Martínez, C. (2011). *Tecnología de producción de brócoli*. Sinaloa, México: Fundación Produce Sinaloa, SAC.
- Segura, A. (2002). *Fertilización foliar: principios y aplicaciones*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Silvestre Perú S.A.C. (2024). *Ficha técnica Omex 20-20-20*. Lima, Perú: Silvestre Perú S.A.C.
- Singh, B. K. (2002). *Fertilización foliar con ácidos húmicos*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Tecnología Química y Comercio. (2024). *Ficha técnica Byozime*. Lima, Perú: Tecnología Química y Comercio S.A.
- Theodoracopoulus, M., & Lardizabal, R. (2008). *Manual de producción de brócoli*. . Cortes, Honduras: Programa de Diversificación Económica Rural (USAID-RED).
- Toledo, J. (2003). *Cultivo de brócoli*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
- Ugáz, R., Siura, S., Delgado de la Flor, F., Casas, A., & Toledo, J. (2000). *Datos básicos de hortalizas*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Veobides, H., Guride, F., & Vasquez, V. (2018). *Las sustancias húmicas como bioestimulantes de plantas bajo condiciones de estrés ambiental*. La Habana, Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- Yepez, D. (2021). *Efecto de bioestimulantes orgánicos en el rendimiento de dos variedades de brócoli (Brassica oleracea var. Itálica) por fertirriego en condiciones de fitotoldo del Centro Agronómico K'ayra – Cusco*. Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Zamora, E. (2016). *El cultivo del brócoli*. Sonora, México: Universidad de Sonora.

Zamora, F. (2014). *Evaluación del efecto a la aplicación de ácidos húmicos y fúlvicos en el cultivo de brócoli (Brassica oleracea var. Itálica)*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

ANEXO 1: RESULTADOS DE EVALUACIONES DE CAMPO

Tabla 1: Resultados de peso de inflorescencia (g) – Bloque I

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	900.0	885.0	1000.0	950.0	950.0	880.0	950.0	1000.0	1000.0	970.0	948.5
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	1335.0	740.0	132.0	760.0	800.0	940.0	999.0	820.0	870.0	840.0	823.6
T-3	Bayfolan y Aminofol	940.0	869.0	938.0	960.0	850.0	900.0	830.0	825.0	915.0	930.0	895.7
T-4	Bayfolan y Biozyme	630.0	625.0	584.0	595.0	630.0	644.0	620.0	640.0	634.0	625.0	622.7
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	870.0	860.0	800.0	930.0	910.0	850.0	870.0	910.0	850.0	840.0	869.0
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	680.0	600.0	590.0	595.0	680.0	630.0	550.0	630.0	600.0	670.0	622.5
Testigo	Testigo sin aplicación	275.0	300.0	265.0	321.0	360.0	361.0	250.0	248.0	362.0	356.0	309.8

Tabla 2: Resultados de peso de inflorescencia (g) – Bloque II

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	1000.0	885.0	725.0	880.0	1000.0	950.0	950.0	970.0	980.0	930.0	927.0
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	855.0	740.0	800.0	730.0	760.0	820.0	810.0	730.0	820.0	800.0	786.5
T-3	Bayfolan y Aminofol	870.0	855.0	800.0	930.0	920.0	840.0	860.0	870.0	980.0	920.0	884.5
T-4	Bayfolan y Biozyme	625.0	620.0	580.0	630.0	590.0	720.0	610.0	625.0	626.0	634.0	626.0
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	860.0	910.0	850.0	900.0	870.0	910.0	860.0	830.0	880.0	910.0	878.0
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	595.0	695.0	600.0	595.0	630.0	630.0	550.0	585.0	590.0	600.0	607.0
Testigo	Testigo sin aplicación	375.0	275.0	300.0	267.0	400.0	370.0	361.0	320.0	250.0	251.0	316.9

Tabla 3: Resultados de peso de inflorescencia (g) – Bloque III

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	950.0	885.0	1000.0	925.0	890.0	950.0	970.0	1000.0	980.0	980.0	953.0
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	850.0	800.0	830.0	750.0	820.0	810.0	780.0	790.0	760.0	900.0	809.0
T-3	Bayfolan y Aminofol	800.0	825.0	830.0	870.0	840.0	870.0	860.0	800.0	820.0	850.0	836.5
T-4	Bayfolan y Biozyme	600.0	610.0	590.0	570.0	630.0	620.0	680.0	590.0	580.0	625.0	609.5
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	870.0	900.0	910.0	880.0	890.0	900.0	830.0	880.0	910.0	900.0	887.0
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	590.0	600.0	695.0	630.0	580.0	670.0	585.0	590.0	600.0	600.0	614.0
Testigo	Testigo sin aplicación	300.0	350.0	280.0	290.0	310.0	250.0	260.0	320.0	310.0	300.0	297.0

Tabla 4: Resultados de peso de inflorescencia (g) – Bloque IV

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	950.0	890.0	950.0	930.0	1000.0	950.0	1000.0	1000.0	970.0	980.0	962.0
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	825.0	940.0	869.0	960.0	850.0	820.0	836.0	915.0	916.0	980.0	891.1
T-3	Bayfolan y Aminofol	825.0	830.0	830.0	850.0	870.0	800.0	820.0	820.0	850.0	840.0	833.5
T-4	Bayfolan y Biozyme	590.0	570.0	600.0	620.0	630.0	600.0	580.0	590.0	600.0	620.0	600.0
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	900.0	910.0	920.0	880.0	890.0	850.0	900.0	870.0	910.0	900.0	893.0
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	600.0	630.0	580.0	590.0	620.0	585.0	600.0	620.0	620.0	610.0	605.5
Testigo	Testigo sin aplicación	235.0	300.0	310.0	300.0	290.0	295.0	300.0	320.0	285.0	290.0	292.5

Tabla 5: Altura de planta (cm) – Bloque I

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	76.4	67.5	76.1	75.4	72.8	72.7	67.9	77.3	77.4	66.5	73.0
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	59.0	62.0	60.0	58.0	62.0	63.0	60.0	61.0	60.0	60.0	60.5
T-3	Bayfolan y Aminofol	61.1	60.2	64.1	58.3	59.0	58.0	61.2	60.0	62.0	61.0	60.5
T-4	Bayfolan y Biozyme	60.2	61.2	58.2	54.3	66.4	69.1	68.3	54.3	55.0	68.0	61.5
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	57.1	66.0	58.1	67.2	64.3	56.0	58.1	64.0	62.3	62.2	61.5
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	59.0	58.1	59.2	56.1	58.1	58.1	56.1	54.8	58.0	56.0	57.3
Testigo	Testigo sin aplicación	55.0	54.0	52.0	56.0	55.0	54.0	52.0	48.0	49.0	48.0	52.3

Tabla 6: Altura de planta (cm) – Bloque II

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	76.1	67.3	75.3	72.4	76.4	75.3	75.4	78.7	76.9	76.1	75.0
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	66.0	60.0	59.0	58.0	60.0	65.0	61.0	64.0	58.0	62.0	61.3
T-3	Bayfolan y Aminofol	57.3	60.1	65.4	59.3	54.4	60.0	60.0	61.3	68.5	68.5	61.5
T-4	Bayfolan y Biozyme	65.0	61.0	52.0	54.0	51.0	68.0	54.0	66.0	64.0	68.0	60.3
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	66.2	65.1	58.3	63.0	56.0	64.0	58.1	56.0	64.0	62.2	61.3
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	58.2	58.9	56.2	58.3	56.1	54.1	54.0	55.5	56.2	58.3	56.6
Testigo	Testigo sin aplicación	50.0	54.0	52.0	55.0	56.0	54.0	53.0	52.0	48.0	50.0	52.4

Tabla 7: Altura de planta (cm) – Bloque III

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	76.0	70.0	75.0	72.0	76.0	75.0	75.0	75.0	70.0	76.0	74.0
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	66.0	60.0	62.0	59.0	65.0	60.0	66.0	65.0	60.0	60.0	62.3
T-3	Bayfolan y Aminofol	57.0	56.0	60.0	59.0	58.0	57.0	60.0	58.0	57.0	58.0	58.0
T-4	Bayfolan y Biozyme	61.0	60.0	55.0	50.0	68.0	60.0	62.0	59.0	58.0	65.0	59.8
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	66.0	65.0	58.0	60.0	65.0	58.0	64.0	64.0	56.0	68.0	62.4
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	58.3	58.9	56.0	50.0	54.1	54.1	56.1	55.4	58.1	58.3	55.9
Testigo	Testigo sin aplicación	50.0	52.0	50.0	48.0	48.0	48.0	50.0	48.0	50.0	50.0	49.4

Tabla 8: Altura de planta (cm) – Bloque IV

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	72.0	68.0	75.0	72.1	78.1	70.2	77.2	76.4	75.5	68.1	73.3
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	66.2	60.1	62.2	65.4	65.5	61.2	60.0	61.3	68.4	68.1	63.8
T-3	Bayfolan y Aminofol	57.0	56.0	55.0	56.0	55.0	58.0	55.0	56.0	57.0	57.0	56.2
T-4	Bayfolan y Biozyme	60.0	60.0	59.0	58.0	62.0	60.0	60.0	58.0	63.0	62.0	60.2
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	66.0	65.0	60.0	66.0	64.0	64.0	66.0	65.0	66.0	67.0	64.9
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	58.0	58.1	56.0	58.1	58.0	54.0	54.2	56.1	56.3	58.1	56.7
Testigo	Testigo sin aplicación	50.0	50.0	50.0	52.0	49.0	48.0	50.0	47.0	50.0	51.0	49.7

Tabla 9: Diámetro de tallo (cm) – Bloque I

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	5.80	5.50	5.10	4.30	5.10	6.00	5.40	5.30	6.10	7.00	5.56
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	6.50	3.80	40.00	4.20	3.60	6.00	5.40	4.00	4.10	4.30	8.19
T-3	Bayfolan y Aminofol	5.50	5.40	5.00	5.10	5.00	5.00	4.10	4.10	5.00	5.00	4.92
T-4	Bayfolan y Biozyme	6.00	4.00	3.56	3.33	3.00	4.00	4.00	3.68	5.10	4.10	4.08
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	5.00	6.00	5.50	5.30	5.10	4.50	6.00	6.10	5.80	5.40	5.47
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	4.00	4.10	4.30	5.00	5.10	5.10	4.10	4.15	4.00	4.00	4.39
Testigo	Testigo sin aplicación	4.00	4.10	3.50	4.00	4.00	4.10	4.00	3.98	3.89	3.80	3.94

Tabla 10: Diámetro de tallo (cm) – Bloque II

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	5.60	5.10	6.00	6.00	5.30	5.00	5.90	6.10	6.10	5.00	5.61
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	3.80	4.10	4.00	4.00	3.90	3.80	4.20	4.00	3.60	3.40	3.88
T-3	Bayfolan y Aminofol	5.40	5.50	4.80	4.80	5.50	5.00	5.60	4.10	6.10	6.30	5.31
T-4	Bayfolan y Biozyme	4.00	4.00	3.51	4.10	3.50	3.10	3.00	4.00	4.00	4.00	3.72
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	5.00	5.10	4.90	5.00	4.50	6.15	5.10	5.30	4.80	6.10	5.20
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	5.00	4.10	4.30	5.10	5.10	4.30	4.15	4.56	4.00	5.00	4.56
Testigo	Testigo sin aplicación	3.00	4.00	3.00	4.00	3.10	3.50	4.00	4.00	3.00	3.00	3.46

Tabla 11: Diámetro de tallo (cm) – Bloque III

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	5.60	5.70	6.00	6.00	5.80	5.90	6.10	6.00	6.76	5.90	5.98
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	4.10	4.00	4.00	3.80	4.00	4.00	3.80	3.50	3.60	3.80	3.86
T-3	Bayfolan y Aminofol	5.40	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.60	4.80	5.10	5.05
T-4	Bayfolan y Biozyme	4.00	4.00	4.10	3.50	3.60	4.10	4.10	3.90	3.80	3.80	3.89
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	5.00	5.10	4.90	5.10	4.50	4.00	4.00	4.00	5.30	6.10	4.80
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	5.00	4.00	4.00	4.10	5.10	5.10	4.30	4.35	5.00	5.10	4.61
Testigo	Testigo sin aplicación	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.20	4.00	4.00	4.00	3.62

Tabla 12: Diámetro de tallo (cm) – Bloque IV

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	5.10	5.00	5.00	5.10	5.10	5.20	6.00	6.10	5.40	6.00	5.40
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	4.40	3.50	4.80	4.90	4.50	3.10	4.00	4.10	3.20	4.00	4.05
T-3	Bayfolan y Aminofol	5.40	5.00	5.20	4.80	5.30	5.10	4.30	4.70	5.10	5.10	5.00
T-4	Bayfolan y Biozyme	4.00	3.80	3.90	3.60	4.10	4.10	4.20	3.90	3.80	3.80	3.92
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	5.00	5.10	5.00	4.40	4.80	4.70	4.50	5.00	5.30	5.10	4.89
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	5.00	4.20	4.00	4.10	5.00	4.20	4.30	4.00	5.10	5.00	4.49
Testigo	Testigo sin aplicación	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.20	3.10	4.00	4.00	4.00	3.53

Tabla 13: Número de hojas por planta – Bloque I

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	16.00	18.00	13.00	16.00	17.00	16.00	16.00	15.00	16.00	17.00	16.00
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	20.00	16.00	17.00	15.00	15.00	16.00	16.00	17.00	18.00	19.00	16.90
T-3	Bayfolan y Aminofol	18.00	17.00	16.00	18.00	18.00	16.00	17.00	18.00	19.00	18.00	17.50
T-4	Bayfolan y Biozyme	16.00	17.00	16.00	15.00	16.00	17.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.60
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	18.00	18.00	18.00	17.00	17.00	16.00	16.00	17.00	18.00	18.00	17.30
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	14.00	14.00	15.00	16.00	15.00	15.00	14.00	14.00	15.00	16.00	14.80
Testigo	Testigo sin aplicación	16.00	16.00	15.00	15.00	17.00	16.00	16.00	17.00	16.00	16.00	16.00

Tabla 14: Número de hojas por planta – Bloque II

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	17.00	18.00	17.00	16.00	18.00	16.00	16.00	16.00	17.00	16.00	16.70
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	16.00	15.00	17.00	16.00	15.00	16.00	16.00	18.00	17.00	17.00	16.30
T-3	Bayfolan y Aminofol	16.00	16.00	17.00	16.00	16.00	17.00	18.00	17.00	18.00	18.00	16.90
T-4	Bayfolan y Biozyme	16.00	17.00	16.00	15.00	16.00	17.00	14.00	14.00	15.00	15.00	15.50
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	15.00	18.00	17.00	15.00	16.00	17.00	17.00	15.00	15.00	18.00	16.30
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	15.00	14.00	15.00	14.00	15.00	16.00	15.00	14.00	14.00	16.00	14.80
Testigo	Testigo sin aplicación	16.00	15.00	16.00	17.00	16.00	17.00	19.00	18.00	17.00	17.00	16.80

Tabla 15: Número de hojas por planta – Bloque III

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	17.00	18.00	17.00	16.00	18.00	16.00	16.00	16.00	18.00	17.00	16.90
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	16.00	15.00	17.00	16.00	16.00	17.00	15.00	16.00	17.00	17.00	16.20
T-3	Bayfolan y Aminofol	16.00	16.00	17.00	16.00	16.00	17.00	18.00	17.00	18.00	18.00	16.90
T-4	Bayfolan y Biozyme	16.00	17.00	16.00	16.00	16.00	17.00	17.00	15.00	16.00	17.00	16.30
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	15.00	15.00	17.00	15.00	16.00	16.00	18.00	16.00	15.00	16.00	15.90
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	15.00	15.00	14.00	14.00	15.00	15.00	16.00	15.00	16.00	16.00	15.10
Testigo	Testigo sin aplicación	16.00	16.00	16.00	15.00	16.00	16.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.60

Tabla 16: Número de hojas por planta – Bloque IV

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	18.00	17.00	17.00	18.00	18.00	17.00	18.00	19.00	18.00	17.00	17.70
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	16.00	16.00	16.00	17.00	15.00	15.00	16.00	16.00	18.00	17.00	16.20
T-3	Bayfolan y Aminofol	16.00	15.00	15.00	17.00	16.00	17.00	16.00	15.00	18.00	16.00	16.10
T-4	Bayfolan y Biozyme	16.00	16.00	17.00	16.00	17.00	17.00	16.00	17.00	16.00	17.00	16.50
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	15.00	15.00	16.00	16.00	17.00	17.00	18.00	17.00	16.00	15.00	16.20
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	15.00	15.00	14.00	14.00	15.00	15.00	15.00	14.00	14.00	15.00	14.60
Testigo	Testigo sin aplicación	16.00	16.00	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.40

Tabla 17: Ancho de hoja (cm) – Bloque I

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	29.00	28.00	28.10	26.15	24.30	25.30	24.30	28.50	27.40	26.50	26.76
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	24.66	22.00	21.29	20.40	18.50	21.56	19.59	18.30	22.28	24.00	21.26
T-3	Bayfolan y Aminofol	27.00	26.70	25.10	27.10	26.00	26.30	27.00	28.10	25.00	26.20	26.45
T-4	Bayfolan y Biozyme	23.15	21.70	23.80	21.30	20.90	20.90	19.70	21.10	21.15	23.00	21.67
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	23.00	23.15	22.10	24.50	24.30	23.00	26.15	24.15	23.10	22.50	23.60
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	19.00	19.20	18.10	18.15	19.15	18.10	18.30	19.00	19.00	18.10	18.61
Testigo	Testigo sin aplicación	16.11	17.00	16.36	15.28	16.44	18.47	19.00	18.00	16.17	16.50	16.93

Tabla 18: Ancho de hoja (cm) – Bloque II

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	24.00	28.00	28.10	26.15	28.00	24.00	25.10	26.30	27.40	26.50	26.36
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	32.00	18.00	21.00	18.00	17.00	17.00	16.00	18.00	16.00	15.00	18.80
T-3	Bayfolan y Aminofol	22.00	22.10	22.30	24.10	21.40	20.50	21.10	22.10	25.50	25.40	22.65
T-4	Bayfolan y Biozyme	21.00	22.00	21.00	23.00	21.00	20.00	20.00	21.00	23.00	21.00	21.30
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	25.10	23.00	22.15	24.50	25.00	23.10	21.30	23.90	22.80	26.10	23.70
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	19.10	19.20	18.15	18.30	19.50	18.40	17.20	19.21	19.10	20.00	18.82
Testigo	Testigo sin aplicación	16.00	16.00	16.00	15.00	17.00	18.90	19.00	16.50	16.51	16.30	16.72

Tabla 19: Ancho de hoja (cm) – Bloque III

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	24.00	28.00	28.00	26.00	28.00	24.00	28.00	26.00	26.00	27.00	26.50
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	22.00	18.00	21.00	18.00	18.00	20.00	20.00	21.00	22.00	22.00	20.20
T-3	Bayfolan y Aminofol	22.00	22.00	21.00	20.00	22.00	21.00	20.00	20.00	21.00	22.00	21.10
T-4	Bayfolan y Biozyme	21.00	22.00	21.00	20.00	21.00	22.00	21.00	22.00	21.00	21.00	21.20
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	25.10	23.00	22.00	24.00	25.00	25.00	22.00	24.00	23.00	22.00	23.51
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	18.10	19.00	18.25	19.50	18.40	17.90	19.00	19.00	18.00	20.10	18.73
Testigo	Testigo sin aplicación	16.50	16.50	16.00	15.50	15.00	15.00	15.00	16.30	16.00	17.10	15.89

Tabla 20: Ancho de hoja (cm) – Bloque IV

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	28.10	26.50	27.10	29.00	24.10	24.50	28.20	28.15	26.50	26.10	26.83
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	22.00	22.10	21.30	20.40	21.50	22.00	22.50	18.60	20.30	18.40	20.91
T-3	Bayfolan y Aminofol	22.00	20.00	21.00	22.00	21.00	20.00	21.00	22.00	22.00	21.00	21.20
T-4	Bayfolan y Biozyme	20.00	21.00	22.00	20.00	21.00	21.00	20.00	22.00	22.00	21.00	21.00
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	25.00	23.00	23.00	22.00	24.00	24.00	25.00	25.00	25.00	24.00	24.00
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	18.00	18.10	19.20	19.00	18.50	19.40	17.20	17.20	19.20	18.10	18.39
Testigo	Testigo sin aplicación	15.00	15.00	15.20	16.30	16.00	16.00	15.00	15.00	15.10	16.00	15.46

Tabla 21: Longitud de hoja (cm) – Bloque I

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	60.1	60.0	65.1	70.5	70.5	69.9	68.5	66.7	60.7	60.4	65.2
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	61.4	63.3	51.1	52.0	54.2	55.9	60.0	60.1	61.0	62.2	58.1
T-3	Bayfolan y Aminofol	62.0	62.3	61.0	60.0	64.1	68.1	67.2	66.0	65.0	66.0	64.2
T-4	Bayfolan y Biozyme	58.4	59.4	58.4	59.4	56.4	57.3	56.1	56.2	56.0	59.0	57.6
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	64.0	60.1	61.1	60.4	58.5	60.1	58.4	64.2	59.1	60.0	60.6
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	57.1	52.2	60.1	63.1	60.2	55.1	57.0	58.5	60.1	61.2	58.4
Testigo	Testigo sin aplicación	59.1	56.3	48.0	51.0	49.4	48.9	56.4	48.0	46.6	45.8	50.9

Tabla 22: Longitud de hoja (cm) – Bloque II

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	70.1	60.0	65.2	70.1	70.5	68.5	66.7	60.9	60.8	70.4	66.3
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	60.0	51.0	58.0	51.0	50.0	50.0	53.0	54.0	50.0	53.0	53.0
T-3	Bayfolan y Aminofol	64.1	63.3	60.6	62.3	64.1	66.1	62.8	62.4	60.1	60.5	62.6
T-4	Bayfolan y Biozyme	59.0	59.0	58.0	59.0	57.0	56.0	56.0	59.0	59.0	60.0	58.2
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	63.0	60.4	61.4	60.5	58.5	60.1	58.4	59.1	60.3	64.0	60.6
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	63.1	57.1	60.1	60.2	55.1	58.3	60.1	61.2	55.1	60.2	59.0
Testigo	Testigo sin aplicación	46.0	54.0	56.0	47.0	48.0	39.5	38.4	54.0	57.6	71.3	51.2

Tabla 23: Longitud de hoja (cm) – Bloque III

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	70.1	60.0	65.2	70.1	70.5	68.0	68.0	70.0	60.1	70.1	67.2
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	60.0	55.0	60.0	60.0	58.0	59.0	60.0	58.0	60.0	61.0	59.1
T-3	Bayfolan y Aminofol	64.0	63.0	64.0	60.0	60.0	62.0	60.0	62.0	64.0	63.0	62.2
T-4	Bayfolan y Biozyme	58.0	58.0	59.0	58.0	59.0	57.0	56.0	56.0	56.0	57.0	57.4
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	60.0	60.0	61.0	65.0	58.0	60.0	61.0	62.0	65.0	56.0	60.8
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	63.1	57.1	60.0	60.0	58.1	59.1	58.2	58.1	60.1	60.0	59.4
Testigo	Testigo sin aplicación	45.0	40.0	45.0	42.0	42.0	40.0	54.0	39.0	39.0	54.0	44.0

Tabla 24: Longitud de hoja (cm) – Bloque IV

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	60.0	60.4	60.4	65.1	70.0	68.1	66.1	64.0	60.4	60.2	63.5
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	63.3	62.1	60.6	61.0	62.3	58.1	60.1	62.9	62.4	60.5	61.3
T-3	Bayfolan y Aminofol	64.0	63.0	60.0	60.0	64.0	64.0	63.0	60.0	60.0	60.0	61.8
T-4	Bayfolan y Biozyme	58.0	56.0	56.0	59.0	57.0	56.0	58.0	56.0	56.0	57.0	56.9
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	60.0	60.0	61.0	60.0	61.0	64.0	64.0	60.0	65.0	60.0	61.5
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	63.0	60.0	60.0	58.0	59.0	60.0	61.0	60.0	62.0	61.0	60.4
Testigo	Testigo sin aplicación	40.0	40.0	42.0	42.0	45.0	40.0	42.0	44.0	45.0	40.0	42.0

Tabla 25: Longitud de inflorescencia (cm) – Bloque I

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	30.00	31.40	24.10	26.10	25.50	26.60	28.50	30.10	31.10	32.90	28.63
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	32.10	37.15	32.16	36.50	30.00	39.00	31.44	28.68	29.59	29.60	32.62
T-3	Bayfolan y Aminofol	34.10	32.15	30.00	34.16	33.10	36.15	37.00	38.20	37.15	36.50	34.85
T-4	Bayfolan y Biozyme	32.20	28.22	27.24	29.26	28.28	28.30	29.10	26.88	27.00	26.00	28.25
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	29.10	28.10	29.15	28.10	27.50	26.40	25.08	24.10	28.30	29.10	27.49
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	31.00	32.10	33.15	36.10	33.00	32.30	30.15	31.00	34.00	33.10	32.59
Testigo	Testigo sin aplicación	25.03	25.45	26.60	27.00	28.78	24.00	25.99	24.89	26.50	26.30	26.05

Tabla 26: Longitud de inflorescencia (cm) – Bloque II

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	24.50	31.10	26.10	25.50	28.60	29.50	30.10	31.10	30.40	24.30	28.12
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	37.00	28.00	26.00	27.00	26.00	23.00	32.00	30.00	31.00	36.00	29.60
T-3	Bayfolan y Aminofol	32.15	32.10	30.90	33.10	30.80	37.10	36.00	37.10	38.10	37.42	34.48
T-4	Bayfolan y Biozyme	28.00	27.00	26.00	28.00	29.00	28.00	27.00	26.00	27.00	28.00	27.40
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	29.00	28.00	27.30	28.10	25.50	25.10	24.10	26.30	28.40	29.30	27.11
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	33.00	32.76	33.35	33.10	34.10	30.15	37.10	34.36	32.30	34.10	33.43
Testigo	Testigo sin aplicación	25.00	24.10	25.60	25.00	25.00	24.80	24.90	25.00	28.00	29.00	25.64

Tabla 27: Longitud de inflorescencia (cm) – Bloque III

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	24.00	24.00	25.00	30.00	28.00	28.00	30.00	24.00	26.00	28.00	26.70
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	28.00	28.00	26.00	27.00	26.00	26.00	23.00	32.00	30.00	26.00	27.20
T-3	Bayfolan y Aminofol	32.00	80.00	30.00	32.00	30.00	32.00	34.00	34.00	32.00	30.00	36.60
T-4	Bayfolan y Biozyme	28.00	27.00	26.00	27.00	27.00	27.00	28.00	28.00	28.00	27.00	27.30
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	29.00	28.00	28.00	29.00	28.00	25.00	25.00	28.00	26.00	28.00	27.40
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	30.00	32.00	32.00	33.10	30.90	34.10	30.20	32.00	34.20	33.10	32.16
Testigo	Testigo sin aplicación	20.00	25.00	25.00	24.00	25.00	24.00	25.00	28.00	24.00	23.00	24.30

Tabla 28: Longitud de inflorescencia (cm) – Bloque IV

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	30.00	30.00	26.00	26.10	25.40	28.50	30.10	31.10	32.10	30.30	28.96
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	32.00	32.15	34.10	30.89	33.10	28.15	28.30	32.18	27.10	33.50	31.15
T-3	Bayfolan y Aminofol	30.00	30.00	32.00	30.00	32.00	34.00	30.00	32.00	30.00	32.00	31.20
T-4	Bayfolan y Biozyme	28.00	26.00	27.00	27.00	27.00	26.00	28.00	26.00	28.00	28.00	27.10
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	29.00	28.00	28.00	29.00	28.00	28.00	28.00	29.00	29.00	30.00	28.60
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	30.10	30.00	32.00	33.40	30.50	32.10	34.50	32.51	34.00	33.10	32.22
Testigo	Testigo sin aplicación	20.00	20.00	25.00	24.00	24.00	20.00	20.00	25.00	20.00	24.00	22.20

Tabla 29: Ancho de inflorescencia (cm) – Bloque I

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	20.00	21.50	23.40	24.60	26.60	21.40	20.40	23.20	22.10	20.50	22.37
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	24.16	22.17	23.20	20.29	24.50	24.50	22.66	21.40	26.00	24.39	23.33
T-3	Bayfolan y Aminofol	35.18	34.00	33.10	36.10	33.60	34.10	35.40	33.00	35.30	35.20	34.50
T-4	Bayfolan y Biozyme	25.15	21.00	20.16	24.60	23.38	21.40	21.40	20.60	21.00	22.00	22.07
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	20.10	20.10	21.30	22.30	20.20	18.15	20.30	21.50	22.15	18.15	20.43
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	21.10	22.00	21.20	20.30	22.10	23.00	24.30	25.00	26.00	25.40	23.04
Testigo	Testigo sin aplicación	14.15	17.16	16.08	14.00	14.00	15.19	16.00	17.22	16.24	16.30	15.63

Tabla 30: Ancho de inflorescencia (cm) – Bloque II

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	23.00	21.40	26.30	25.10	26.40	23.40	23.20	24.10	24.60	20.80	23.83
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	22.00	18.00	18.00	21.00	22.00	18.00	19.00	21.00	20.00	24.00	20.30
T-3	Bayfolan y Aminofol	28.00	28.15	33.16	28.10	33.90	32.90	37.40	35.40	36.10	36.10	32.92
T-4	Bayfolan y Biozyme	21.00	20.00	21.00	22.00	20.00	21.00	21.00	20.00	21.00	22.00	20.90
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	22.10	20.10	21.09	20.20	22.10	18.60	18.50	19.10	20.10	24.15	20.60
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	23.00	21.10	22.20	20.30	22.10	24.00	23.10	25.15	25.40	25.00	23.14
Testigo	Testigo sin aplicación	17.00	16.15	17.18	19.00	18.20	19.00	18.00	17.10	17.20	16.00	17.48

Tabla 31: Ancho de inflorescencia (cm) – Bloque III

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	23.00	21.00	26.00	25.00	26.00	23.00	23.00	24.00	24.00	24.00	23.90
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	20.00	22.00	18.00	20.00	18.00	19.00	20.00	21.00	20.00	21.00	19.90
T-3	Bayfolan y Aminofol	28.00	28.00	28.00	30.00	30.00	28.00	28.00	31.00	30.00	30.00	29.10
T-4	Bayfolan y Biozyme	21.00	20.00	21.00	22.00	21.00	21.00	20.00	21.00	22.00	21.00	21.00
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	22.00	20.00	21.00	22.00	22.00	20.00	20.00	21.00	22.00	20.00	21.00
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	23.00	20.00	20.00	22.00	23.00	24.00	23.00	23.00	24.00	24.00	22.60
Testigo	Testigo sin aplicación	16.00	16.00	17.00	18.00	16.00	17.00	16.00	16.00	17.00	17.00	16.60

Tabla 32: Ancho de inflorescencia (cm) – Bloque IV

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	21.00	20.00	22.00	22.00	21.00	23.00	21.10	23.15	22.00	24.00	21.93
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	20.90	22.80	18.15	20.94	22.90	24.10	18.90	19.40	20.30	21.10	20.95
T-3	Bayfolan y Aminofol	27.00	27.00	28.00	28.00	30.00	30.00	28.00	27.00	31.00	31.00	28.70
T-4	Bayfolan y Biozyme	20.00	20.00	21.00	21.00	21.00	22.00	22.00	21.00	28.00	21.00	21.70
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	22.00	20.00	22.00	21.00	22.00	20.00	20.00	20.00	20.00	21.00	20.80
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	20.00	23.00	21.00	22.00	22.00	23.00	23.00	21.00	20.00	23.00	21.80
Testigo	Testigo sin aplicación	16.00	16.00	16.00	17.00	16.00	15.00	17.00	17.00	16.00	15.00	16.10

Tabla 33: Peso de raíces (kg) – Bloque I

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	0.70	0.75	0.75	0.72	0.70	0.68	0.70	0.76	0.75	0.77	0.73
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	0.32	0.31	0.32	0.28	0.26	0.30	0.26	0.27	0.28	0.29	0.29
T-3	Bayfolan y Aminofol	0.90	0.91	0.93	0.90	0.86	0.87	0.86	0.88	0.90	0.89	0.89
T-4	Bayfolan y Biozyme	0.60	0.56	0.40	0.41	0.38	0.34	0.40	0.41	0.41	0.46	0.44
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	0.80	0.70	0.80	0.85	0.90	0.75	0.78	0.75	0.80	0.80	0.79
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	0.54	0.50	0.50	0.50	0.47	0.45	0.45	0.47	0.48	0.48	0.48
Testigo	Testigo sin aplicación	0.34	0.35	0.32	0.34	0.38	0.27	0.36	0.35	0.38	0.39	0.35

Tabla 34: Peso de raíces (kg) – Bloque II

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	0.72	0.76	0.70	0.68	0.66	0.75	0.75	0.76	0.77	0.72	0.73
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	0.40	0.32	0.25	0.20	0.21	0.20	0.20	0.21	0.27	0.30	0.26
T-3	Bayfolan y Aminofol	0.95	0.91	0.89	0.88	0.90	0.85	0.86	0.87	0.88	0.90	0.89
T-4	Bayfolan y Biozyme	0.40	0.41	0.38	0.39	0.40	0.41	0.40	0.40	0.46	0.45	0.41
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	0.75	0.80	0.75	0.70	0.90	0.75	0.80	0.85	0.70	0.90	0.79
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	0.54	0.56	0.50	0.57	0.48	0.40	0.47	0.48	0.48	0.48	0.50
Testigo	Testigo sin aplicación	0.35	0.35	0.32	0.30	0.31	0.35	0.30	0.36	0.32	0.31	0.33

Tabla 35: Peso de raíces (kg) – Bloque III

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	0.72	0.76	0.70	0.68	0.70	0.68	0.70	0.72	0.68	0.60	0.69
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	0.28	0.25	0.28	0.28	0.20	0.21	0.20	0.21	0.20	0.21	0.23
T-3	Bayfolan y Aminofol	0.91	0.90	0.95	0.90	0.85	0.86	0.86	0.87	0.90	0.90	0.89
T-4	Bayfolan y Biozyme	0.40	0.41	0.40	0.38	0.38	0.38	0.40	0.41	0.41	0.40	0.40
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	0.75	0.76	0.80	0.70	0.76	0.75	0.80	0.88	0.70	0.70	0.76
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	0.50	0.56	0.50	0.56	0.57	0.49	0.48	0.48	0.49	0.50	0.51
Testigo	Testigo sin aplicación	0.35	0.32	0.30	0.31	0.30	0.31	0.29	0.30	0.32	0.30	0.31

Tabla 36: Peso de raíces (kg) – Bloque IV

Tratamiento		Planta										Promedio
Clave	Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T-1	Grow Moore 12 - 45 -10 y Aminofol	0.70	0.75	0.75	0.70	0.68	0.70	0.70	0.71	0.75	0.76	0.72
T-2	Grow Moore 12 - 45 -10 y Biozyme	0.30	0.30	0.32	0.31	0.28	0.20	0.21	0.20	0.28	0.26	0.27
T-3	Bayfolan y Aminofol	0.91	0.90	0.85	0.85	0.85	0.90	0.87	0.88	0.90	0.90	0.88
T-4	Bayfolan y Biozyme	0.40	0.41	0.38	0.38	0.40	0.41	0.41	0.41	0.38	0.37	0.40
T-5	Omex 20 - 20 - 20 y Aminofol	0.75	0.76	0.80	0.70	0.76	0.75	0.80	0.75	0.70	0.75	0.75
T-6	Omex 20 - 20 - 20 y Biozyme	0.50	0.56	0.50	0.57	0.57	0.50	0.49	0.49	0.50	0.50	0.52
Testigo	Testigo sin aplicación	0.30	0.30	0.32	0.32	0.35	0.30	0.35	0.32	0.30	0.30	0.32

ANEXO 2: PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 1: Producción de plantines de brócoli en bandejas



Fotografía 2: Trasplante del brócoli



Fotografía 3: Control de maleza manual



Fotografía 4: Riego de la parcela



Fotografía 5: Aporque del brócoli



Fotografía 6: Campo experimental en pleno crecimiento



Fotografia 7: Peso de inflorescencia



Fotografia 8: Peso de inflorescencia



Fotografía 9: Determinación de longitud de hoja



Fotografía 10: Determinación de ancho de hoja



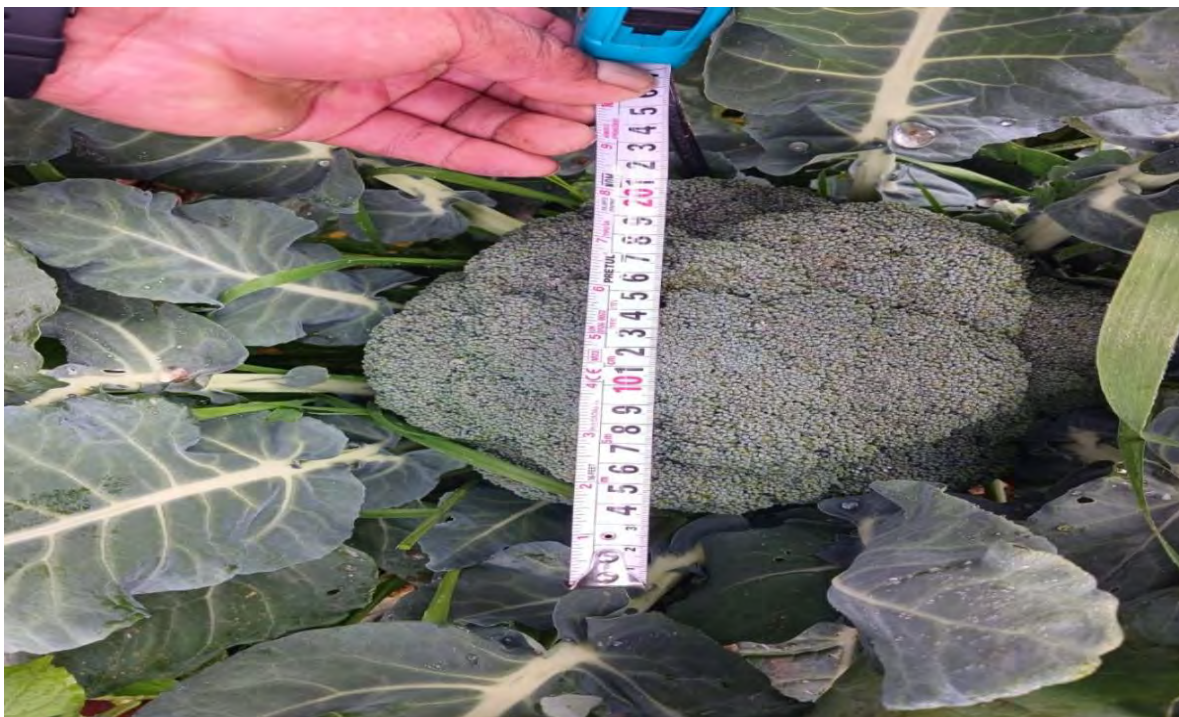
Fotografía 11: Medición del diámetro del tallo



Fotografía 12: Medición de la altura de planta



Fotografía 13: Determinación del ancho de la inflorescencia



Fotografía 14: Pesado de raíces



Abonos foliares



Bioestimulantes

