

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA

CERRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA



**EFFECTO DE LA CITOQUININA AGROCIMAX PLUS EN EL RENDIMIENTO
DEL REPOLLO (*Brassica Oleracea*) híbrido Ruby King F1, EN
CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CIFO, HUÁNUCO 2021**

Línea de investigación:

Agricultura, Biotecnología Agrícola

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE PROFESIONAL
INGENIERO AGRÓNOMO**

TESISTA:

MELLENDEZ VARGAS DENIS

ASESOR:

Dr. JACOBO SALINAS SANTOS

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA:

La pesquisa realizada está dedicada a mis padres, Jorge y Sara, personas influyentes que, mediante sus consejos, apoyo incondicional, oraciones y paciencia dan amparo a mi subsistencia

A Erlinda por su soporte infinito, a todos mis hermanos por ser excelentes compañeros.

A Lina mi compañera en el andar de la vida.

A Dulce y Abby mis adoradas hijas.

AGRADECIMIENTO:

Extiendo un íntimo agradecimiento al Único Dios excelso por los siglos de los siglos, por otorgarme la salud y bienestar. A mis estimados maestros por enseñarme valores y principios importantes.

A mi asesor por su incondicional apoyo de ser guía de este trabajo de tesis, a todos mis compañeros de estudio por los momentos compartidos.

“EFECTO DE LA CITOQUININA AGROCIMAX PLUS EN EL RENDIMIENTO DEL REPOLLO (*Brassica Oleracea*) híbrido Ruby King F1, EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CIFO, HUÁNUCO 2021”

RESUMEN

La pesquisa se efectuó en la tipología aplicada, de nivel y diseño de investigación experimental se realizó en las condiciones edafoclimáticas del CIFO. En el lote elegido se implementó el diseño de bloques completamente aleatorizado de 16 parcelas experimentales para demostrar la hipótesis de trabajo, por medio del Análisis de Variancia y establecer la significancia al 5 y 1 %. Los resultados lograron colegir que: las dosis de Agrocimax Plus (100, 150 y 200 ml / 200 L agua) no distinguen diferencias estadísticas, sin embargo, la dosis de 200 ml/200 litros de agua de Agrocimax Plus obtuvo mayores promedios en comparación con el testigo en altura de planta (20,10 cm) y circunferencia de cabeza (58,10 cm), pero la dosis 150 ml/200 L de agua de Agrocimax Plus destacó en el peso de cabeza (2,547 kg), el peso por área neta experimental (20,38 kg) y su estimado a hectárea (125,77 t/ha). Estos resultados demuestran que, para el rendimiento de repollo, usar la citoquinina en combinación con otras hormonas como: auxinas y giberelinas, así como de biofertilizantes.

Palabras claves. Citoquininas – rendimiento de repollo y condiciones edafoclimáticas

"EFFECT OF AGROCIMAX PLUS CYTOKININ ON YIELD OF CABBAGE (*Brassica Oleracea*) Hybrid Ruby King F1, IN SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF CIFO, HUÁNUCO 2021".

ABSTRACT

The research was carried out in the applied typology, of level and experimental research design was carried out in the edaphoclimatic conditions of the CIFO. In the chosen lot, the completely randomized block design of 16 experimental plots was implemented to demonstrate the working hypothesis, through Analysis of Variance and establish significance at 5 and 1%. The results were able to conclude that: the doses of Agrocimax Plus (100, 150 and 200 ml / 200 L water) do not distinguish statistical differences, however, the dose of 200 ml / 200 liters of water of Agrocimax Plus obtained higher averages compared to the control in plant height (20.10 cm) and head circumference (58.10 cm), but the dose of 150 ml / 200 L of water of Agrocimax Plus stood out in head weight (2.547 kg), weight per net experimental area (20.38 kg) and its estimate per hectare (125.77 t / ha). These results show that, for cabbage yield, using cytokinin in combination with other hormones such as: auxins and gibberellins, as well as biofertilizers.

Keywords: Cytokinins - cabbage yield and edaphoclimatic conditions.

INDICE

INTRODUCCION	08
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	09
1.1. Fundamentación del problema	09
1.2. Formulación del problema general y específicos	10
1.3. Formulación de objetivos general y específicos	11
1.4. Justificación	12
1.5. Formulación de hipótesis general y específicas	13
1.6. Limitaciones	14
1.7. Variables	14
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables	14
1.8.1. Operacionalización de variables	15
II. MARCO TEORICO	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2. Bases teóricas	17
2.3. Bases conceptuales	19
2.3.1. Citoquinina agrocimax plus	19
2.3.1.1. Reguladores vegetales	21
2.3.2. Rendimiento	21
2.3.3. Condiciones edafoclimáticas del repollo	24
2.3.3.1. Características del repollo	24
2.3.3.2. Condiciones climáticas	25
2.3.3.3. Condiciones del suelo	26
2.4. Bases filosóficas	27
2.4.1. Gnoseología de la investigación	27
2.4.2. Ontología de la investigación	29
2.4.3. Axiología de la investigación	29
III. METODOLOGIA	30
3.1. Ámbito de estudio	30
3.2. Población	31
3.3. Muestra	31
3.4. Nivel y tipo de estudio	32

3.5. Diseño de la investigación	32
3.5.1. Factores y tratamientos	33
3.5.2. Características del campo experimental	33
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos	36
3.6.1. Métodos	36
3.6.2. Técnicas bibliográficas y de campo	36
3.6.3. Instrumentos bibliográficos y de campo	37
3.7. Viabilidad y confiabilidad del instrumento	37
3.8. Procedimiento	38
3.8.1. Conducción de la investigación	38
3.9. Tabulación y análisis de los datos	39
3.9.1. Datos registrados	39
3.9.2. Esquema del análisis estadístico	40
3.9.3. Procesamiento de los datos	41
3.10. Consideraciones éticas	42
IV. RESULTADOS	43
4.1. Altura de planta	44
4.2. Circunferencia de la col	46
4.3. Peso de cabeza del repollo	48
4.4. Peso por área neta experimental	50
4.5. Rendimiento toneladas por hectárea	51
V. DISCUSION	52
5.1. Altura de planta	52
5.2. Circunferencia de la col	52
5.3. Peso de cabeza de repollo	53
5.3. Peso por área neta experimental	53
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS	60

INTRODUCCION

Según la FAO, en 2010, en repollo se registró datos globales de 2,08 millones de hectáreas, 57,96 millones de toneladas de producción total y 27,81 toneladas por hectárea de rendimiento medio. El repollo se cultiva por sus hojas internas y es rico en vitamina C, hierro y glucosinatos que pueden ayudar a combatir el cáncer pulmonar y reducir el colesterol. Cien gramos de repollo contienen 4,1 g de carbohidratos, 2,2 g de proteínas, 49 mg de calcio, 1,5 mg de fibra, 47 mg de vitamina C y 30 UI de vitamina A. Crece mejor a temperaturas entre 12,77°C y 23,88°C y se puede cosechar en primavera y otoño.

Las fitohormonas agrupan compuestos naturales que se producen en los vegetales para regular su desarrollo, sintetizándose en unas partes específicas de la planta a muy bajas concentraciones y pueden actuar en el mismo lugar o ser transportadas a otra parte para regular eventos fisiológicos específicos. Un ejemplo de fitohormona son las citoquininas, que estimulan la división celular y trabajan en conjunto con las auxinas (INTAGRI 2022).

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

Según Cerna (2011), las hortalizas son importantes tanto nutricional como económicamente para las familias rurales que las producen. Su consumo mejora la digestión y aporta sales minerales como calcio y hierro, mejorando la nutrición funcional. Además de ser ricas en vitaminas, las verduras y frutas son una de las mejores fuentes naturales de vitaminas frescas para la nutrición humana.

El repollo morado (*Brassica oleracea* L. var. capitata - rubra) una hortaliza cuyas hojas se cultivan para su consumo, su característico color morado se debe a la presencia de antocianinas (Reardon 2010). Las hojas del repollo morado pueden ser consumidas tanto cocidas como crudas en ensaladas (Goites 2008).

Las citoquininas son fitohormonas que estimulan la división y diferenciación celular en las plantas. Por otro lado, constituyen productos sintéticos que se emplean en las plantas para regular el crecimiento y la actividad bioquímica, y su uso se ha incrementado en los postrimeros años. La citoquinina tiene un importante papel en la regulación de varios procesos en la planta, como la división celular, el desarrollo de brotes y raíces y las respuestas a los antibióticos.

El uso creciente de agroquímicos puede tener efectos negativos como costos altos, ampliación de la resistencia a ellos y deterioro de la biología edáfica. A pesar de que pueden proporcionar buenos rendimientos, es importante transitar hacia una agricultura más ecológica y sostenible. El empleo de hormonas como la citoquinina Agrocimax plus puede ser una alternativa para mejorar o mantener el rendimiento de manera más sostenible, ya que es fácilmente absorbida por la planta.

A pesar de que el valle de Huánuco tiene condiciones edafoclimáticas favorables y el repollo puede crecer en temperaturas entre 10 y 26 °C, su cultivo en esta región no es muy relevante y tiene bajos rendimientos. Los agricultores no le dan mucha importancia y lo siembran principalmente para el mercado local o para consumo propio. En cambio, a nivel familiar se cultivan otras hortalizas como lechugas, rabanitos, zanahorias, cebollas, acelgas, beterragas y oréganos que se han adaptado bien a las condiciones ambientales de la zona. Por lo tanto, es importante promover la producción de repollo.

La investigación permitirá a los agricultores del valle de Huánuco obtener mayores rendimientos en el cultivo de repollo, aumentando su interés en esta hortaliza. Además, podrán comprobar los beneficios de la citoquinina Agrocimax Plus y su efecto en el rendimiento con las dosis aplicadas, lo que será beneficioso para aquellos dedicados al cultivo de repollo.

1.2. Formulación del problema general y específicos

Problema general

¿Cuál será el efecto de la citoquinina agrocimax plus en el rendimiento del repollo (*Brassica oleracea*) híbrido Ruby King F1, en condiciones edafoclimáticas del CIFO, Huánuco 2021?

Problemas específicos

- 1) ¿Tendrán efecto las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua en la altura de planta a la cosecha?
- 2) ¿Qué efecto demostrarán las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua en la circunferencia de cabeza?
- 3) ¿Cuál será el efecto de las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de en el peso de cabezas por planta/ANE y estimado a hectárea?

1.3. Formulación del objetivo general y específicos

Objetivo general

Evaluar el efecto de la citoquinina agrocimax plus en el rendimiento del repollo (*Brassica oleracea*) híbrido Ruby King F1, en condiciones edafoclimáticas del CIFO, Huánuco 2021.

Objetivos específicos

- 1) Determinar el efecto de las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua en la altura de planta a la cosecha.
- 2) Determinar el efecto de las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua en la circunferencia de cabeza.
- 3) Determinar el efecto de las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de en el peso de cabezas por planta/ANE y estimado a hectárea.

1.4. Justificación

Se indica a continuación que esta investigación se encuentra justificada a partir del punto de vista práctico, por las siguientes indicaciones:

La producción rentable de repollo permitirá a los productores y sus familias mejorar su calidad de vida al obtener mayores recursos y tener acceso a servicios como salud, vivienda y educación. En el mediano plazo, tanto los productores de repollo como aquellos que no lo cultivan podrán participar en el mercado y obtener ganancias, creando empleos.

Gracias a la producción y venta de repollo a nivel nacional e internacional, los agricultores obtendrán mayores recursos económicos y se generarán empleos. El precio del repollo varía según su calidad, tamaño y época del año, y se determina por características internas como el aroma sabor y textura de las cabezas, así como por rasgos externos como la frescura, color, y ausencia de golpes o raspaduras. Según Siura y Ugas (2006), en el mercado se realizan ventas unitarias, en tajadas o según el peso en kg.

De acuerdo con la publicación de Fuentes y Pérez (2003), el cultivo de repollo se lleva a cabo con el propósito de aprovechar sus hojas, que forman la cabeza y se consumen frescas. Este cultivo es ciertamente rico en nutrientes como hierro, vitamina C y glucosinatos, los cuales han demostrado ser efectivos en la prevención del cáncer de pulmón y en la reducción del colesterol.

Según Pamplona (2012), los repollos son hortalizas muy nutritivas compuestas en mayor porcentaje por agua, lo cual las hace ricas en vitaminas y minerales, además de poseer un alto contenido acuoso que lo convierte en un alimento de bajo aporte calórico. Son ricos en potasio y grandes proporciones de magnesio y calcio, siendo el magnesio el elemento presente en la col blanca.

De acuerdo con la investigación de Morales (2012), las coles, especialmente la col rizada, son una excelente fuente de provitamina A, vitamina E, vitamina C (con propiedades antioxidantes) y folatos. La vitamina B3 o niacina desempeña un papel crucial en el funcionamiento adecuado del sistema nervioso digestivo y en el cuidado de la piel, además de su contribución en la conservación de los alimentos como fuente de energía metabolizable, según Pamplona (2012).

1.5. Formulación de hipótesis general y específicas

Hipótesis de investigación (Hi)

Si aplicamos la citoquinina Agrocimax plus al repollo (*Brassica oleracea*) híbrido Ruby King F1, entonces se tiene efecto significativo en el rendimiento en condiciones edafoclimáticas del CIFO, Huánuco.

Hipótesis específicas

1) Si aplicamos las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua, entonces se tiene efecto significativo en la altura de planta a la cosecha.

2) Si aplicamos las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua, entonces se tiene efecto significativo en la circunferencia de cabeza.

3) Si aplicamos las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua, entonces se tiene efecto significativo en el peso de cabezas por planta/ANE y estimado a hectárea.

1.6. Limitaciones

No existieron limitaciones significativas en la investigación conceptual y de campo por lo que la investigación se desarrolló sin inconvenientes.

1.7. Variables

Variable Independiente.

Citoquinina Agrocimax plus

Variable dependiente.

Rendimiento

Variable interviniente.

Condiciones edafoclimáticas

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

Fitohormona u hormona vegetal

Una sustancia orgánica que no es un nutriente y que es activa en pequeñas cantidades. A menudo se produce en ciertos tejidos y se transporta a otros para ejercer sus efectos, aunque también puede ser activa en el tejido donde se sintetiza.

Rendimiento

Vienen a ser un grupo de plantas que se siembran en huertos o regadíos y se usan como alimento. Es posible consumirlas crudas o cocidas y están conformadas por verduras y legumbres. No obstante, las frutas y los cereales no son consideradas hortalizas. (Wikipedia 2022)

1.8.1. Operacionalización de variables

Cuadro 01. Variables, dimensiones e indicadores

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores
a) Rendimiento	Tamaño	a) Altura de planta a la cosecha b) Diámetro polar y ecuatorial
	Peso	a) Peso de cabezas por planta/ANE/ estimado a ha

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

El estudio de Ramos Llanos (2019) deduce que los mayores rendimientos logrados fueron de 82,30 y 81,02 T.ha⁻¹ que resultan al aplicar guano de las islas y humus en las dosis de 1 y 5 T.ha⁻¹ respectivamente. En los parámetros biométricos, el guano de las islas a 1T.ha⁻¹ obtuvo la más grande altura de planta (12,71 cm), la mayor cantidad de hojas (16,41); el mayor diámetro polar fue (45,46 cm) y el mayor diámetro ecuatorial del repollo (41,07 cm)

Araujo Vásquez (2010) en “Incidencia de la aplicación de citoquininas en tres estados fenológicos y dos sectores del tallo en la brotación de basales en el cultivo del rosal (*Rosa s.p.*) var. *Circus*” concluye que la aplicación de citoquinina al estado punto de corte (E3), produjo mayor producción de basales, crecimiento y desarrollo de los mismos. La citoquinina aplicada en E3 acortaron los días a la brotación de basales (13,13 días) y del ciclo productivo (95,44 días), estimuló al mayor número de basales a los 15 días (2,71 basales), 21 días (3,11 basales) y 28 días (3,54 basales), también en el mayor diámetro del tallo (1,10 cm) y la longitud del tallo (85,53 cm). Por lo tanto, el estado fenológico adecuado consigue mayor número de basales por planta, vigorosidad. la producción y productividad del cultivo.

Aza Yucra (2014) en “Agrocimax plus® (citoquinina) y rumba (citoquinina), fuentes de citoquinina natural en uva de mesa (*Vitis vinífera* L.) cv. ‘Red Globe’ concluye que la aplicación de citoquininas de origen natural por el método de inmersión a los racimos de uva tiene efectos positivos sobre las bayas del cv. ‘Red Globe’. Se obtuvieron bayas de buen calibre, rendimiento, y rentabilidad, con óptima acumulación de materia seca y sólidos solubles, además tuvieron excelente uniformidad y color rojo. En post cosecha se observó menor porcentaje de desgrane. La dosis de mayor efecto en los parámetros de calibre, peso de baya y racimo, y uniformidad de bayas se obtuvo con las dosis 3 y 5 ppm y para Rumba de 5 ppm.

2.2. Bases teóricas

La investigación está sustentada en las teorías científicas siguientes;

a) Teoría sobre fisiología vegetal

La filosofía vegetal se encarga del estudio de fenómenos de importancia que están relacionados a las plantas, tales como el metabolismo, el desarrollo, el movimiento y la reproducción. Las citocininas tienen varios efectos fisiológicos importantes, como inducir la división celular, promover la formación de órganos en cultivos de tejidos, estimular el crecimiento de yemas laterales y retrasar la senescencia en las hojas. También estimulan al traslado de nutrientes y la pérdida de agua a través de la transpiración, así como el fin de la dormancia, entre otros.

Las fitohormonas son compuestos químicos que actúan como mensajeros entre las células de las plantas y coordinan sus actividades. Su respuesta se controla mediante cambios en la concentración y sensibilidad de los tejidos a estas sustancias. A diferencia de los animales, no son producidas por glándulas específicas y pueden ser biosintetizadas en diferentes partes de la planta. Su regulación no está centralizada y no siempre se transportan a través de largas distancias en la planta, ya que frecuentemente tienen efecto en el mismo tejido donde son producidas.

b) Teoría sobre rendimiento

La productividad agrícola, también conocida como rendimiento o producción agrícola, se refiere a la cantidad de producto agrícola que se obtiene por unidad de superficie. Esta depende de factores como la adaptación del cultivo o animal al ambiente en el que se desarrolla, incluyendo la disponibilidad de agua y nutrientes y el manejo adecuado de plagas, enfermedades, malezas y otros factores de estrés (Evans, 1993, Evans y Fischer 1999). La calidad y eficiencia en la producción agrícola dependen tanto del organismo utilizado (variedad o raza) como de las técnicas empleadas para mejorar su desempeño, como podas, injertos y uso de

hormonas. Estas opciones permiten lograr altos rendimientos, buena calidad y mayor eficiencia en la producción.

c) Teoría sobre condiciones edafoclimáticas

Basándose en las ciencias de la climatología y la edafología, que estudian el clima y el suelo respectivamente y varían según las regiones geográficas, es indispensable para el crecimiento y desarrollo saludable de las plantas tener una cantidad adecuada de luz, agua, aire, nutrientes y espacio para crecer. Estos son requerimientos básicos para toda la vida vegetal.

2.3. Bases conceptuales o definición de términos

2.3.1. Citoquinina Agrocimax Plus®

Las citoquininas son hormonas vegetales que estimulan la división y diferenciación celular y regulan el ciclo celular de las células vegetales. Su uso en agricultura está aumentando para mejorar la calidad, cantidad y tamaño de los frutos en cultivos de interés comercial. Algunos de sus usos más importantes son la fijación del fruto, crecimiento del fruto y vegetativo, desarrollo de brotes laterales, germinación de semillas y manipulación hormonal biorregulación.

Para usar adecuadamente un producto en la agricultura es importante elegir el más adecuado y mejor formulado con ingredientes de alta calidad y reactivos. Se debe usar la concentración adecuada y aplicar en las etapas más sensibles del evento específico para llegar al órgano objetivo. Es importante determinar los resultados deseados y aplicar con el cultivo fuera de condiciones de estrés. El uso de hormonas debe ser para mejorar la producción y aumentar los rendimientos, no para resolver problemas. Aplicarlas sin un propósito claro es un desperdicio de dinero

Según Alcántara Cortes, Acero Godoy y Sánchez Mora (2019) una fitohormona o hormona vegetal es un compuesto que una planta produce internamente, que actúa en concentraciones muy bajas y que su principal

efecto es a nivel celular, modificando los patrones de crecimiento de los vegetales y permitiendo su control. Los reguladores vegetales son compuestos químicos o de otros organismos que son más potentes que sus equivalentes naturales. Es crucial tener en cuenta factores como el momento de aplicación, la dosis y la sensibilidad de la planta, ya que cada una requiere condiciones específicas de crecimiento que pueden verse afectadas por la concentración de estos reguladores en el medio.

Los bioestimulantes son sustancias orgánicas y aminoácidos obtenidos a través de la descomposición enzimática. Estos compuestos son beneficiosos para el crecimiento y desarrollo de las plantas al mejorar la actividad enzimática y regular el equilibrio bioquímico, lo que aumenta los procesos metabólicos y estimula la producción natural de hormonas.

Cuando se aplican bioestimulantes en las hojas, sus aminoácidos penetran la cutícula y se distribuyen por toda la planta a través de sus conductos. Estos aminoácidos se concentran en las áreas de crecimiento y se integran al sistema enzimático metabólico dentro de las células. La producción de productos finales en las plantas es controlada por enzimas a través de reacciones de catálisis o síntesis. Los aminoácidos pueden intervenir cuando los procesos metabólicos de la planta son afectados por factores externos como el clima, la poda, el trasplante o el tipo de suelo (De Robertis, 1986).

2.3.1.1. Reguladores vegetales

Los fitorreguladores son compuestos orgánicos que no son nutrientes y que en pequeñas cantidades pueden afectar los procesos fisiológicos de las plantas (Weaver, 1976; Abbott, 1988). Son hormonas vegetales que se producen dentro de la planta y pueden activar, inhibir o modificar cualquier proceso fisiológico en ella a bajas concentraciones. Las hormonas se mueven dentro de la planta desde su lugar de producción hasta su lugar de acción (Lira, 1994).

Cuando se hace referencia a los productos químicos sintéticos utilizados en la agricultura, se recomienda utilizar los términos "fitorregulador" o "regulador de crecimiento" en lugar de "hormona", según lo indicado por Weaver (1976) y Vejarano y Martínez (1983). Las hormonas se dividen en cinco grupos principales: auxinas, giberelinas, citoquininas, etileno e inhibidores.

En biorregulación, es más efectivo aplicar dosis pequeñas con regularidad en lugar de aplicaciones esporádicas con dosis grandes. Se aconseja seguir un programa regular de aplicaciones frecuentes como parte de un buen manejo del cultivo. Esto produce mejores resultados y permite al cultivo mantener la síntesis de hormonas de manera constante durante todo el ciclo del cultivo, desde la germinación hasta el final de la cosecha.

2.3.2. Rendimiento

El rendimiento agrícola se refiere a la cantidad total de un cultivo que se cosecha por cada hectárea de terreno utilizado. Se mide en toneladas métricas por hectárea y representa la eficiencia con la que un cultivo utiliza los recursos del medio ambiente para producir una cosecha. Un mayor rendimiento agrícola significa que se está produciendo más cultivo por unidad de superficie, lo que puede ser el resultado de una mejor adaptación del cultivo al ambiente, un manejo adecuado de plagas y enfermedades, y una buena nutrición del cultivo:

$$\text{Rendimiento} = \text{Agua} + \text{Nutrientes} + \text{luz} - \text{patógenos} + \text{malezas.}$$

De acuerdo con INIA (2007), existen varios factores importantes que influyen en el rendimiento agrícola, como la tenencia de tierras (60% de agricultores entre 3 a 5 ha), falta de cultivares adaptados a las condiciones de costa central y su susceptibilidad a plagas y enfermedades, la limitada estabilidad de rendimiento debido a la falta de estudios de adaptación y época de siembra, prácticas agronómicas deficientes y la siembra extensiva durante todo el año, el alto costo de semillas certificadas importadas está fuera del alcance del pequeño agricultor afecta en gran medida los rendimientos, causando grandes pérdidas económicas.

Según Wikipedia (2021), en agricultura y economía agraria, el rendimiento de las hortalizas se determina dividiendo el peso del producto entre la superficie y se mide en toneladas por hectárea (t/ha) Un rendimiento más alto indica una mejor calidad de la tierra o una explotación más intensiva en trabajo o técnicas agrícolas. La mecanización no aumenta directamente el rendimiento, sino que aumenta la rapidez del cultivo, la productividad y la rentabilidad.

Los híbridos más productivos pueden tener rendimientos de entre 20 000 y 30 000 kg por hectárea con pesos de pella gruesa de alrededor de 1 kg o más. En cambio, los híbridos menos productivos tienen rendimientos de entre 15 000 y 20 000 kg por hectárea con pesos de pella de menos de 1 kg.

Las cabezas de repollo deben ser cosechadas cuando más del 40% de las plantas han alcanzado su tamaño y consistencia adecuados, antes de que alcancen su punto de madurez y estén compactas, pero sin reventarse. Después de la cosecha, se deben cortar las raíces y el tallo cerca de la base de la cabeza y dejar al menos una capa de hojas externas para protegerlas durante el manipuleo y almacenamiento (Fuentes y Pérez, 2003).

Una vez finalizada la cosecha, se deben almacenar únicamente las cabezas de repollo que se encuentren en buen estado, sin presentar hojas amarillas ni daños mecánicos. Antes de proceder al almacenamiento, se recomienda dejar solo de tres a seis hojas sueltas para permitir una adecuada ventilación. Es fundamental mantener una alta humedad para preservar las hojas verdes y turgentes. La cosecha debe realizarse cuando las cabezas estén completamente cerradas y compactas.

La recolección del cultivo puede tomar entre 90 y 150 días, dependiendo de la variedad plantada y las condiciones climáticas y geográficas. La recolección se lleva a cabo cuando la col ha alcanzado su tamaño máximo y aún se siente firme al tacto. Para recolectarla, se corta la pella o repollo con un cuchillo (INTA 2008).

2.3.3. Condiciones edafoclimáticas del repollo

2.3.3.1. Características del repollo

Hay muchas variedades de col que se clasifican en grupos según la forma y consistencia de la cabeza y las hojas que la forman:

Los repollos de hoja lisa son un tipo de repollo que forman cabezas compactas con hojas lisas y redondas. Son los más comunes y se distinguen por sus hojas verdes de diferentes tonalidades, siendo las exteriores más oscuras que las interiores. Existen muchas variedades como Quintal, Charleston Wakefield, Golden Acre, Green Expres y Corazón de buey, así como híbridos como Hermes, Fortuna~ Granada, Flash, Green Boy.

Los repollos de hoja rizada se distinguen por tener cabezas menos densas y hojas con rizos. Estas plantas pueden ser menos resistentes y florecer más fácilmente. Existen variedades de diferentes formas, tamaños y tiempos de maduración, como la col de Milán o el tipo Savoy (Savoy Perfection y Savoy Chieftain).

El repollo morado es una variedad de col cultivada en Europa con un sabor ligeramente dulce. Se utiliza en varios platos y se cocina de diversas formas. Las variedades redondas y de color intenso son comúnmente utilizadas para hacer encurtidos (Muñoz, 2018). Los repollos de hoja morada se distinguen por tener hojas lisas de color morado, especialmente en la cabeza. Las variedades más populares son Mammoth Red Rock, Red Rock y Red Acre. También existen variedades híbridas como Ruby Ball, Roxy, Early Red y Peral Escarlata (INTA, 2008).

El repollo Ruby king F1 es de color rojo intenso, y de cabeza compacta muy envolvente, sin rajaduras en campo con pesos entre 1,0 a 1,5 kg. Tolera situaciones frías y calurosas en zonas desde 1800 a 2000 msnm. La etapa de plántula dura 30 días, y hasta la cosecha de 100 a 120 días luego del trasplante. En una hectarea alberga alrededor de 50 mil plantas, con distancias de 45 cm entre filas y plantas, lo que resulta un rendimiento de 50 t/ha (AGROGLOBAL, 2019).

2.3.3.2. Condiciones climáticas

De acuerdo con Morales (2012), el repollo crece en áreas con altitudes entre 400 y 1800 metros sobre el nivel del mar y temperaturas entre 15 y 28° C. En años recientes, han sido desarrollados híbridos con capacidad adaptativa en escenarios climáticos tropicales con temperaturas entre 22 y 35° C y altitudes variantes desde 100 a 500 msnm.

La temperatura ideal para el crecimiento del repollo está entre 15 y 18 grados Celsius. A temperaturas mayores a 25 grados Celsius, el crecimiento del repollo es más lento, siendo una temperatura mínima de 0 grados Celsius. Para la germinación de las semillas, la temperatura mínima del suelo debe ser de 5 grados Celsius y la máxima de 35 grados Celsius (Zamora, 2016).

El repollo prospera en climas frescos y templados y se cultiva en altitudes de 1600 a 2700 metros sobre el nivel del mar con temperaturas entre 14 y 22 grados Celsius. Las semillas germinan mejor en suelos con temperaturas entre 25 y 30 grados Celsius y las plántulas aparecen después de 3 o 4 días. La temperatura mínima para la germinación es de aproximadamente 5 grados Celsius

El repollo requiere de mucha humedad en el suelo y en el aire. En un día caluroso, la planta puede transpirar hasta 4 mm. La alta humedad relativa puede aumentar el riesgo de infecciones por patógenos foliares. *Mycosphaerella brassicola* daña las hojas envoltentes y produce el síntoma mancha de anillo. *Alternaria brassicola* ataca durante épocas lluviosas con altas temperaturas y humedad relativa (Cipriano, 2006).

2.3.3.3. Condiciones del suelo

El repollo prospera en suelos de textura media y arcillosa que retengan humedad sin encharcamientos. Los suelos ácidos no son adecuados para el cultivo de repollo debido a la mayor incidencia de la hernia de la col (*Plasmodiophora brassicae*). El repollo tiene una resistencia media a la salinidad del suelo (Maroto, 2002).

De acuerdo con Zamora (2016), el repollo se adapta a suelos de tipo limo arenosos a limo arcillosos y tolera ligeramente pH ácidos en el rango de 6 a 6.5. El repollo crece bien en suelos ligeramente pesados y es algo sensible a las sales, con una tolerancia promedio de 1.8 dS/m. En suelos arcillosos puede tolerar hasta 1,2 dS/m, en suelos medios y arenosos de 2 y 3,5 dS/m respectivamente.

El repollo crece mejor en suelos con pH entre 6 y 7.5. Valores de pH extremos pueden causar problemas de nutrición para fósforo, calcio y magnesio y toxicidad por aluminio y manganeso. se deben evitar suelos con grava, alta salinidad, acidez o alcalinidad excesiva, arcillas densas o problemas de drenaje ya que pueden afectar la rentabilidad del cultivo.

2.4. Bases filosóficas

La filosofía en las ciencias agrarias viene a ser la cavilación de los fundamentos filosóficos que expresan la problemática agraria y la aplicación del conocimiento científico, que sirve como meditación filosófica en el estudio.

La investigación sobre las citoquininas en aplicación al repollo y el rendimiento en condiciones edafoclimáticas del Instituto de Investigación Frutícola Olerícola Huánuco se basa en la filosofía positivista y utiliza un enfoque cuantitativo. Los datos sobre longitud y peso serán observados, medidos y procesados estadísticamente a través de los datos registrados.

La filosofía de las ciencias agrarias y del tema de investigación incluye la Gnoseología (conocimiento epistemológico, aplicativo y empírico), la ontología y la axiología.

2.4.1. Gnoseología de la investigación

El conocimiento Gnoseológico de las ciencias agrarias están parcialmente conocidas, pese a que data desde el origen de la agricultura, están expresados en la epistemología (teorías científicas leyes, principios

conceptos definiciones, etc.) sobre el desarrollo de la agricultura y conocimientos empíricos, (ordinario, vulgar del agricultor) etc que, a diferencia de otras ciencias, el objeto de estudio puede ser parcialmente conocido y la discusión puede variar desde el positivismo hasta la fenomenología, abarcando enfoques cuantitativos y cualitativos..

El conocimiento (Gnoseología) sobre el agro para el desarrollo sostenible se expresa en lo siguiente:

a) La epistemología se refiere al conocimiento científico del desarrollo agrícola. Este conocimiento incluye la descripción y explicación de la agricultura como una ciencia fáctica natural y social a través de teorías, leyes, principios, conceptos y definiciones.

b) La aplicación práctica de principios, teorías científicas y normas legales en la agricultura es llevada a cabo por profesionales como ingenieros agrónomos. Estos profesionales aplican su conocimiento en instituciones relacionadas con la agricultura.

c) La experiencia práctica y cotidiana de los agricultores, basada en su percepción directa del desarrollo agrícola y de sus cultivos, constituye un tipo de conocimiento fundamental y empírico. Esta comprensión básica, obtenida a través de la vida diaria, se considera esencial para la existencia del agricultor.

Respecto al problema de investigación sobre las citoquininas el rendimiento y condiciones edafoclimáticas del repollo se recurrió a los siguientes conocimientos:

1) En el Centro de Investigación Frutícola Olerícola de la Facultad de Ciencias Agrarias se enfocan en el estudio científico del desarrollo sostenible de la agricultura. Esto implica describir y explicar el conocimiento científico relacionado con las citoquininas (agroximax plus), el rendimiento del cultivo de repollo y las condiciones edafoclimáticas (clima y suelo) que aumentan al cultivo.

2) los ingenieros agrónomos, utilizan los conocimientos científicos sobre las citoquininas para abordar los problemas relacionados con los bajos

rendimientos del cultivo de repollo en determinar condiciones edafoclimáticas de su área de trabajo. Estos conocimientos científicos les permiten encontrar soluciones y aplicar estrategias para mejorar la productividad del cultivo de repollo en esas condiciones específicas del suelo y clima local.

3) La comunidad agraria, compuesta por agricultores y sus familias, posee un conocimiento empírico único en relación a las citoquininas, específicamente en lo que respeta a su opinión sobre su uso, utilidad y efecto en el cultivo de repollo. Además, tienen una comprensión profunda de las condiciones edafoclimáticas de su ubicación en CIFO Cayhuayna, lo cual les permite abordar de manera efectiva los problemas de bajos rendimientos en el cultivo. Este conocimiento colectivo y arraigado en la experiencia local es una valiosa fuente de sabiduría para resolver.

2.4.2. *Ontología de la investigación*

La ontología de las ciencias agrarias como rama de la filosofía estudia la naturaleza, el ser de los conocimientos de las ciencias agrarias.

La investigación sobre la citoquinina Agroximax plus, el rendimiento del repollo y las condiciones edafoclimáticas del CIFO (Centro de Investigación Frutícola Olerícola) se clasifica como una ciencia fáctica natural según la clasificación de Ciencias de Mario Bunge. Esta investigación está relacionada con las áreas de formación profesional del Ingeniero agrónomo (Ciencias del suelo, producción agrícola).

2.4.3. *Axiología de investigación*

La axiología en las ciencias agrarias como rama de la filosofía corresponderá aplicar la ética, moral, principios y valores en la investigación.

En la investigación sobre las citoquininas, rendimientos, condiciones de clima y suelos, la axiología se aplicó desde la elección del tema, elaboración y ejecución del proyecto de investigación (honestidad intelectual) en la redacción de la investigación conceptual, teórica o bibliográfica (evitando el plagio) y en la investigación empírica, de campo. La determinación de la población, muestra, tipo de muestreo y ejecución del diseño experimental se realizó con objetividad y los datos recolectados en campo se registraron tal como se presentaron.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. **Ámbito**

La tesis se ejecutó en los terrenos experimentales del Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO) ubicado en la jurisdicción política del centro poblado de Cayhuayna, distrito de Pillco Marca, provincia y departamento de Huánuco, cuya posición geográfica es la siguiente:

Posición geográfica

Latitud Sur : 0.9° 31` 35”
 Longitud Oeste : 76° 11` 28”
 Altitud : 1945 msnm.

Características agroecológicas del CIFO Huánuco

Clima: Templado cálido.

Zona de vida Monte espinoso Premontano Tropical (Mte-PT).

Provincia de humedad: Semiárida

Textura: Franco Arcillo Arenoso (FrArAo)

pH: 7.53 (medianamente alcalino)

MO: 2,24 (medio)

P: 12.65 (medio)

K: 213,91 (bajo)

CIC: 12,57 (moderadamente alto)

Cuadro 03. Elementos climáticos desde abril a agosto del 2022

Elementos climáticos	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
T. min promedio mensual (°C)	15,39	15,14	11,75	12,37	12,96
T. max promedio mensual (°C)	28,21	27,47	27,26	27,83	27,01
Humedad relativa promedio mensual %	63,55	62,55	60,13	58,71	61,21
Precipitación total mensual(mm)	39,60	2,90	15,60	6,00	11,00

Social

Los agricultores dedicados al cultivo del repollo (*Brassica oleracea*) híbrido Ruby King F1, en el distrito de Pillco Marca son los beneficiados porque la tendencia actual exige una agricultura Sostenible, para que el agricultor aproveche mejor la Citoquinina Agrocimax Plus.

Tiempo

Es una investigación de actualidad por que la realidad exige el uso de bioestimulantes para garantizar cosechas óptimas de repollo, por consiguiente, la conservación del medio ambiente.

Conceptual

Se tuvo en cuenta los conceptos teóricos según autores vinculados a la Citoquinina Agrocimax Plus, rendimiento y condiciones edafoclimáticas del repollo.

3.2. Población

Comprendida por las plantas de repollo morado que fueron de 512 plantas por experimento, con 32 plantas que se sembraron por cada parcela experimental.

3.3. Muestra

El experimento consistió en 128 plantas de repollo morado dispuestas en las áreas netas experimentales, con 8 plantas en cada área. Se utilizó un muestreo probabilístico en forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), lo que significa que cada plántula de repollo tuvo la misma probabilidad de ser seleccionada para formar parte del área neta experimental. Las parcelas experimentales con las plantas de repollo donde se aplicaron las dosis de Citoquinina Agrocimax Plus fueron la unidad de análisis.

3.4. Nivel y tipo de estudio

Nivel de investigación

Experimental, ya que se manipuló la variable independiente, que en este caso fue la dosis de Citoquinina Agrocimax Plus. Se evaluó su impacto en la variable dependiente, que fue el rendimiento, y se comparó con un grupo de control absoluto sin la aplicación de Citoquinina Agrocimax Plus. De acuerdo con Canales et al. (2004: 141), los estudios experimentales se caracterizan por la introducción y manipulación de un factor causal o de riesgo para determinar posteriormente su efecto.

Tipo de investigación

Aplicada ya que se basó en conocimientos científicos previamente establecidos en el campo de las ciencias agronómicas, con el fin de generar conocimientos tecnológicos relacionados con la dosis de Citoquinina Agrocimax Plus. El objetivo principal fue abordar el problema de los bajos rendimientos en el cultivo de repollo en el valle de Huánuco. Según lo señalado por Sánchez (1998: 13-16), la investigación aplicada se caracteriza por su interés en aplicar conocimientos teóricos a situaciones específicas, y representa el primer esfuerzo para transformar los conocimientos científicos en conocimientos tecnológicos.

3.5. Diseño de la investigación

Experimental empleando un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con el factor Citoquinina Agrocimax Plus. Se llevaron a cabo 4 repeticiones y tratamientos, lo que resultó en un total de 16 unidades experimentales. Se elaboró un diagrama del campo experimental para identificar las parcelas y las áreas donde se aplicaron los tratamientos, y se recopilaron los datos para evaluar la hipótesis planteada. De acuerdo con Padrón Corral (2009: 55), el objetivo del diseño de bloques completos al azar es agrupar las unidades experimentales en bloques de un tamaño determinado para aplicar los tratamientos dentro de cada bloque.

3.5.1. Factor y tratamientos en estudio

Cuadro 03. Factor y tratamientos

Factor	Niveles	Tratamientos Dosis
Citoquinina <u>Agrocimax Plus</u>	No	--
	N1	100 ml/ 200 litros de agua
	N2	150 ml/ 200 litros de agua
	N3	200 ml/200 litros de agua

3.5.2. Características del campo del campo experimental

Características del Campo

Longitud	19,40 m
Ancho	9,20 m
Total área	178,48 m ²
Área de caminos (178,49 – 103,68)	75,00 m ²

Características de los Bloques

Bloques	4
Tratamientos por bloque	4
Longitud	9,20 m
Anchura	3,60 m
Total área	33,12 m ²
Anchura de calles	1,0 m

Características de las parcelas

Longitud	3,60 m
Anchura	1,80 m
Total área	6,48 m ²
Área neta	1,62 m ²

Características de los Surcos.

Longitud	3,60 m
Numero	4

Separación entre surcos	0,45 m
Separación entre golpes	0,45 m
Plántulas por golpe	1

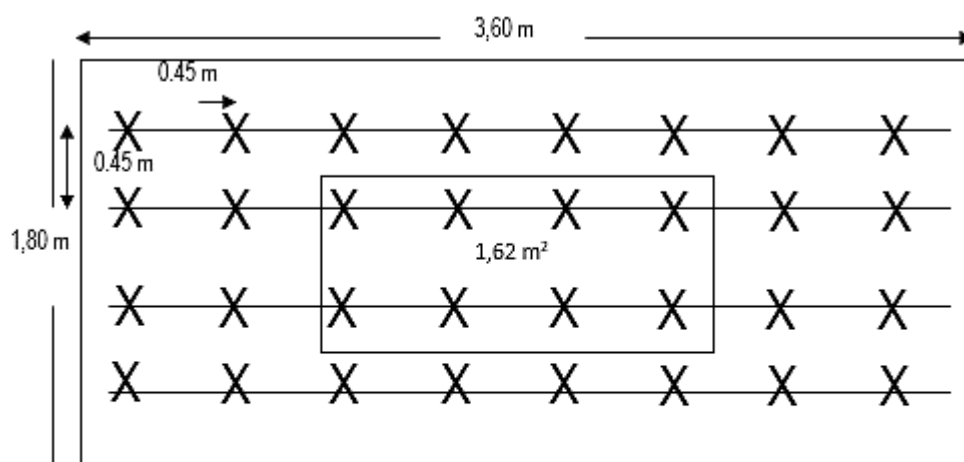


Fig. 01 Croquis de la parcela experimental (DS: $0,45 \times 0,45 \times 1 = 49\ 383$ Planta/ha). (8 plantas/surco)

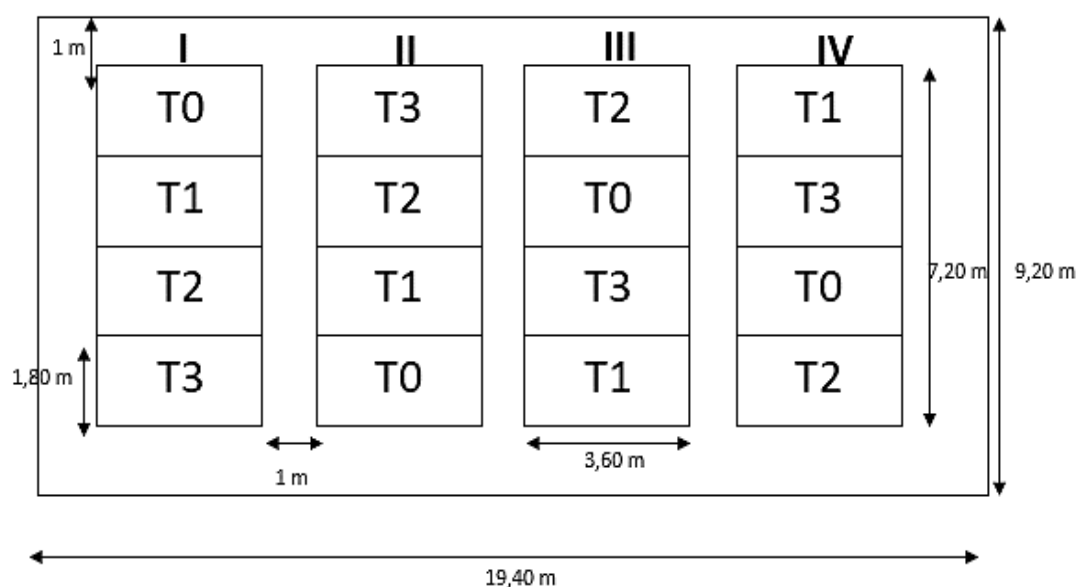


Fig. 02. Croquis del campo experimental

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1. Métodos

a) Método inductivo

Se utilizó el método inductivo en vista que se tomó una muestra representativa (8 plantas por área neta experimental por parcela y 128 plantas por las áreas netas del experimento) donde se recabó los datos y a partir de ellos se generalizó a toda la población del experimento (512 plantas) y su estimación a hectárea

b) Método experimental

Porque el trabajo de campo fue un experimento utilizando diseño experimental de bloques completos al azar y los tratamientos se randomizaron

3.6.2. Técnicas bibliográficas y de campo

Análisis de contenido

Se llevó a cabo un minucioso y riguroso examen de documentos bibliográficos y hemerográficos con el fin de desarrollar una base teórica sólida. Estos documentos fueron redactados siguiendo las normas técnicas del modelo de redacción IICA-CATIE, asegurando así un objetivo y sistemático en el análisis.

Fichaje

Facilitó la recopilación de información de las fuentes bibliográficas, permitiendo así la creación de una literatura citada precisa y completa. Los documentos fueron redactados siguiendo las normas técnicas establecidas en el modelo de redacción IICA-CATIE, garantizando la coherencia y consistencia en la presentación de la información.

Observación

Se adquirió información valiosa sobre el cultivo de repollo, las prácticas agronómicas y culturales empleadas, así como los datos necesarios para su

registro. Esta metodología permitió obtener información de primera mano, capturando detalles y peculiaridades específicas que contribuyeron a enriquecer el conocimiento sobre el tema en cuestión.

Análisis de suelo en laboratorio

Desempeñaron un papel fundamental en la obtención de información precisa acerca de los requisitos nutricionales del cultivo de repollo. Mediante este análisis, se pudo determinar con precisión qué nutrientes eran necesarios para el óptimo desarrollo del cultivo.

3.6.2.2. Instrumentos bibliográficos y de campo

Fichas

Se utilizaron para documentar la información obtenida a partir del análisis de los documentos investigados. Estas fichas se dividieron en categorías como registro o localización, que aparecieron información bibliográfica y hemerográfica, y documentación e investigación, que abarcaron fichas textuales de transcripción y resumen.

Libreta de campo

Se anotaron las observaciones detalladas de la variable dependiente, así como las actividades agronómicas y culturales realizadas desde el comienzo hasta el final del proyecto. Estos registros en la libreta de campo permitieron mantener un seguimiento preciso de los datos y eventos relevantes a lo largo de todo el proceso, requerirá una base sólida para el análisis y la evaluación del proyecto.

3.7. Procedimiento

3.7.1. Conducción del trabajo de campo

Elección del terreno y toma de muestras

El terreno seleccionado para el experimento fue nivelado para asegurar una adecuada aireación y drenaje del agua. Se empleó un método de muestra en forma de zigzag para analizar el suelo, abarcando toda el área del terreno.

El procedimiento consistió en limpiar la superficie de cada punto seleccionado, de dimensiones 50 x 50 cm, utilizando una pala recta. Luego, se excavó un hoyo de 40 cm de profundidad y se extrajo una tajada de suelo de 5 cm de espesor. Estas submuestras se mezclaron en un balde limpio para obtener una muestra representativa de 1 kg que se envió al laboratorio para realizar los análisis físicos y químicos correspondientes de forma separada.

La preparación del terreno

Se aplicó una fuerza mecánica para aflojar completamente el suelo. Después de eso, se niveló, se marcó el área y posteriormente el surcado, considerando la separación entre surcos de 0,45 m

Siembra

Las semillas se colocan en los compartimentos de bandejas de polietileno que contienen un sustrato hortícola estándar. Luego, las bandejas se trasladaron al invernadero, donde se brindaron las condiciones óptimas para su desarrollo hasta que alcanzaron la cuarta o quinta hoja verdadera, lo cual seleccionaron el momento adecuado para realizar el trasplante.

Trasplante

Se llevó a cabo 45 días después de la siembra, utilizando el método de raíz con sustrato y en condiciones de secuencia. Se respetó un espacio de 0,45 m entre plantas y surcos. Inmediatamente después del trasplante, se procedió a realizar el riego inicial para asegurar la adecuada hidratación de las plantas recién trasplantadas.

Aplicación de Citoquinina Agrocimax Plus

Se administraron las dosis prescritas en dos etapas: al inicio de la emergencia y durante el crecimiento vegetativo.

Deshierbos

Se llevó a cabo la eliminación manual de las malezas, conocido como deshierbo, con el propósito de promover el crecimiento saludable de las plantas y evitar la competencia en términos de luz, agua y nutrientes.

Aporque

Se llevó a cabo el proceso de aporque con el fin de mantener una humedad adecuada en el suelo y proporcionar un soporte óptimo a la parte foliar de las plantas, evitando el colapso y previniendo el riesgo de plagas y enfermedades.

Riegos

Se realizó riegos por gravedad de acuerdo a las necesidades de la planta en especial en las etapas críticas del cultivo.

Control fitosanitario

Se implementó un enfoque preventivo para el control de plagas y enfermedades, realizando evaluaciones periódicas y oportunas.

Cosecha

Se llevó a cabo la cosecha manual antes de que las plantas alcanzaran su punto de madurez, cuando más del 40% de ellas habían alcanzado su tamaño y consistencia. Se recolectaron las plantas en un estado compacto, evitando que se rompieran.

3.8. Tabulación y análisis de los datos

3.8.1. Datos registrados

1) Altura de planta a la cosecha

Se midieron la altura de las plantas del área neta experimental y se obtuvo el promedio por planta y se expresaron en cantidades.

2) Circunferencia de la cabeza de repollo

Se midieron la circunferencia de las cabezas de repollo (ecuatorial) del área neta experimental, sumaron y se obtuvo el promedio por cabeza expresado en cm

3) Peso de cabezas por planta

De las plantas del área neta experimental, se cosecharon, pesaron se sumaron y se obtuvo el promedio por cabeza de repollo expresado en kilos

4) Peso de cabezas por área neta experimental

Se cosecharon las cabezas de repollo del área neta experimental, se pesaron y el resultado se expresó en kilogramos/planta.

5) Rendimiento estimado por hectárea

Del peso de las cabezas de repollo del área neta experimental se transformarán a hectárea (10 000 metros cuadrados) y los resultados se expresaron en kilogramos.

3.8.2. Esquema del análisis estadístico

Se llevó a cabo un Análisis de Varianza (ANOVA) con niveles de significancia del 0,05 y 0,01 para determinar la significación estadística entre las repeticiones y tratamientos. Para comparar las medias de los tratamientos con la Prueba de Duncan, al 0,05 y 0,01 de nivel de significancia.

El modelo aditivo lineal, se expresa en la ecuación siguiente

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el tratamiento i , y está en el bloque j .

$i = 1, 2, 3...10$. Tratamientos/bloque.

$j = 1, 2, 3, 4$ Repeticiones/experimento.

e = Observación/experimento.

u = Efecto de media general.

T_i = Efecto del (i – ésimo) tratamiento.

B_j = Efecto del (j – ésimo) bloque

E_{ij} = Error experimental de las observaciones (Y_{ij}).

Cuadro 04. Esquema de Análisis de Variancia para el Diseño (DBCA)

Fuente de Variación (F.V.)	Grados de Libertad (gl)
Bloques ($r - 1$)	3
Tratamientos ($t - 1$)	3
Error experimental ($r - 1$) ($t - 1$)	9
TOTAL ($r t - 1$)	15

3.8.3. Procesamiento de los datos

Los datos se procesaron en Excel y se expresan como promedios, los cuales se pueden ver en los anexos. Los resultados se presentan en tablas y figuras y se analizaron estadísticamente mediante técnicas de análisis de varianza (ANOVA). Se establecieron diferencias significativas entre tratamientos, donde los parámetros con una F_c mayor a F_t se consideraron significativos (*) o altamente significativos (**). Cuando el valor de F_c es menor que F_t , se designa como no significativo (n.s).

3.9. Consideraciones éticas

Se aplicaron los principios éticos expresados en:

- a) **Principio de la justicia.** En la ejecución del trabajo de campo la utilización de recursos físicos y biológicos, la selección de la población (plantas) tuvieron la probabilidad de ser parte de la muestra, el principio de justicia conllevó a no tener criterios de exclusión o inclusión arbitraria. que se tradujo en un trato justo en la selección de muestra.
- b) **Principio de la autonomía** donde la elección, selección del lugar o toma de datos se expresaron con autonomía, sin sesgos arbitrarios, asimismo se pidió el consentimiento para ejecutar el trabajo de campo a los responsables de la institución (CIFO), agradeciendo la decisión de aceptación comprometiéndome a observar y cumplir con las normas de la institución, luego se solicitó la colaboración voluntaria, (directivos y trabajadores del CIFO) sin presiones con el compromiso de proponer cambios en la mejora del huerto. Sustentado en Fry Sara (1998) el principio de autonomía significa “respetar a las personas como

individuos libres y tener en cuenta sus decisiones emanadas de sus valores y condiciones personales. Con este principio se reconoce el deber de respetar la libertad individual que tiene cada persona para determinar sus propias acciones”.

- c) Principio de la benevolencia.** La investigación en campo no causó daño alguno al medio ambiente natural (CIFO) como social (trabajadores estudiantes y consumidores que trabajan en el CIFO) por tanto la investigación realizada no causó daño al medio natural o social.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1. Altura de planta (cm)

El análisis de varianza para la altura del repollo mostró resultados significativos, para la fuente Tratamientos, mientras que no expresó diferencias en la fuente Bloques. El coeficiente de variabilidad fue 1,46%, lo que indica confiabilidad de la información recabada del campo experimental; la desviación estándar fue 0,14, lo que sugiere que los valores se están alejando de la media en proporción a la desviación estándar.

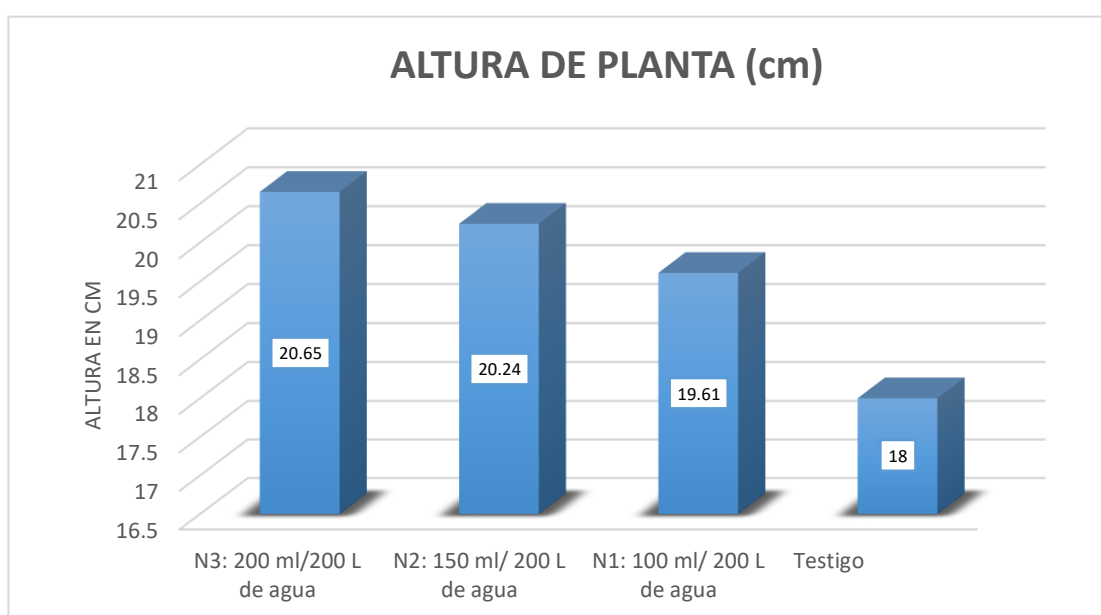
Cuadro 05. Análisis de Varianza para la altura de planta.

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,73	0,24	2,98 ^{ns}	3.86	6.99
Tratamientos	3	16,18	5,39	65,85 ^{**}	3.86	6.99
Error	9	0,74	0,08			
Total	15	17,65				
CV = 1,46 %					Sx = 0,14	

En la Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error se distinguió a los tratamientos 200 y 150 ml /200 L de agua como no significativos al registrar promedios de 20,65 y 20,24 cm respectivamente, los cuales mostraron diferencias a los tratamientos 100 ml /200 L agua y testigo. Al nivel del 0,01 se determinó que las plantas de repollo tratadas con 200 ml /200 L de agua alcanzaron una altura promedio diferente a los tratamientos 100 ml /200 L agua y testigo. Para ambos niveles de significación el menor efecto se manifestó con el tratamiento testigo con 18,00 cm

Cuadro 06. Prueba de Duncan para la altura de planta.

Tratamientos	Medias	Ft	
		0,05	0,01
N3: 200 ml/200 L de agua	20,65	A	A
N2: 150 ml/ 200 L de agua	20,24	A	A B
N1: 100 ml/ 200 L de agua	19,61	B	B
Testigo	18,00	C	C

**Fig. 01.** Altura de planta (cm).

4.2. Circunferencia de la col (cm)

Según el análisis de varianza para la altura del repollo mostró resultados significativos, para la fuente Tratamientos, mientras que no expresó diferencias en la fuente Bloques. El coeficiente de variabilidad fue 1,46 %, lo que indica confiabilidad de la información recabada del campo experimental. Además, la desviación estándar es de 0,41; lo que sugiere que los valores se están alejando de la media en ambos sentidos.

Cuadro 07. Análisis de Varianza para circunferencia de col (cm).

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,51	0,17	0,25 ^{ns}	3.86	6.99
Tratamientos	3	66,77	22,26	32,61 ^{**}	3.86	6.99
Error	9	6,14	0,68			
Total	15	73,42				

CV= 1,46 % Sx= 0,41

En la Prueba de Duncan al 0,05 y 0,01 de margen de error se reconocieron a los tratamientos 200, 150 y 100 ml /200 L de agua como no significativos al registrar promedios de 58,35; 57,88 y 57,25 cm respectivamente, los cuales mostraron diferencias con el tratamiento testigo, el cual demostró menor efecto con el tratamiento con 53,20 cm

Cuadro 08. Prueba de Duncan para la altura de planta.

Tratamientos	Medias	Ft	
		0,05	0,01
N3: 200 ml/200 L de agua	58,35	A	A
N2: 150 ml/ 200 L de agua	57,88	A	A
N1: 100 ml/ 200 L de agua	57,25	A	A
Testigo	53,20	B	B

En la figura 02 se observan los promedios obtenidos por los tratamientos respecto a la circunferencia de la pella, donde el mayor promedio se presentó con la aplicación de N3 (200 ml / 200 L de agua) con 58,35 cm y el menor promedio se registró en el testigo con 53,20 cm.

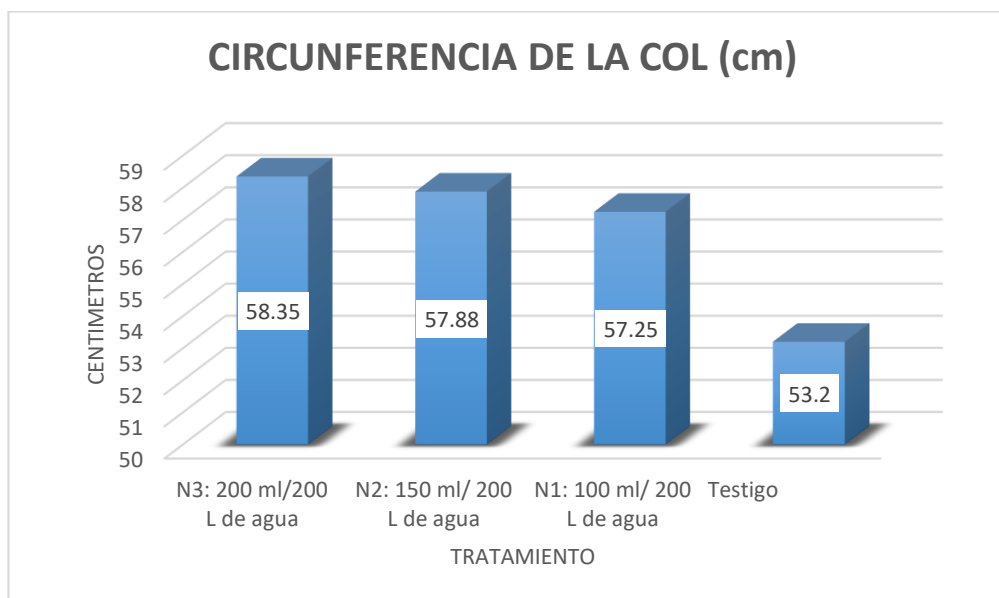


Fig. 02 Circunferencia de la col.

4.3. Peso de cabeza del repollo (g)

De acuerdo con el análisis de varianza para la altura del repollo mostró resultados significativos, para la fuente Tratamientos, mientras que no expresó diferencias en la fuente Bloques. El coeficiente de variabilidad fue 3,00 %, lo que indica confiabilidad de la información recabada del campo experimental. Además, la desviación estándar es de 34,99 g lo que sugiere que los valores se están alejando de la media en ambos sentidos.

Cuadro 09. Análisis de Varianza para el peso de la cabeza del repollo (g).

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Bloques	3	19465,63	6488,54	1,33	3.86	6.99
Tratamientos	3	792153,13	264051,04	53,93	3.86	6.99
Error	9	44068,75	4896,53			
Total	15	855687,5				
CV= 3,00 %				Sx= 34,99		

En la Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error se presentaron promedios diferentes entre los tratamientos con Citoquinina Agrocimax Plus y el

testigo, donde el promedio del tratamiento con 150 ml / 200 L de agua fue estadísticamente diferente en relación a los demás tratamientos con 2604,38 gramos. En cambio, al nivel 0,01 se determinó que las plantas de repollo tratadas con 150 y 200 ml /200 L de agua alcanzaron un peso similar de 2604,36 y 2468,75 gramos respectivamente, los cuales fueron distintos a los tratamientos 100 ml/200 L de agua y testigo, este último obtuvo el menor efecto con un promedio de 2028,13 gramos.

Cuadro 10. Prueba de Duncan para la altura de planta.

Tratamientos	Medias	Ft	
		0,05	0,01
N2: 150 ml/ 200 L de agua	2604,38	A	A
N3: 200 ml/200 L de agua	2468,75	B	A
N1: 100 ml/ 200 L de agua	2218,75	C	B
Testigo	2028,13	D	C

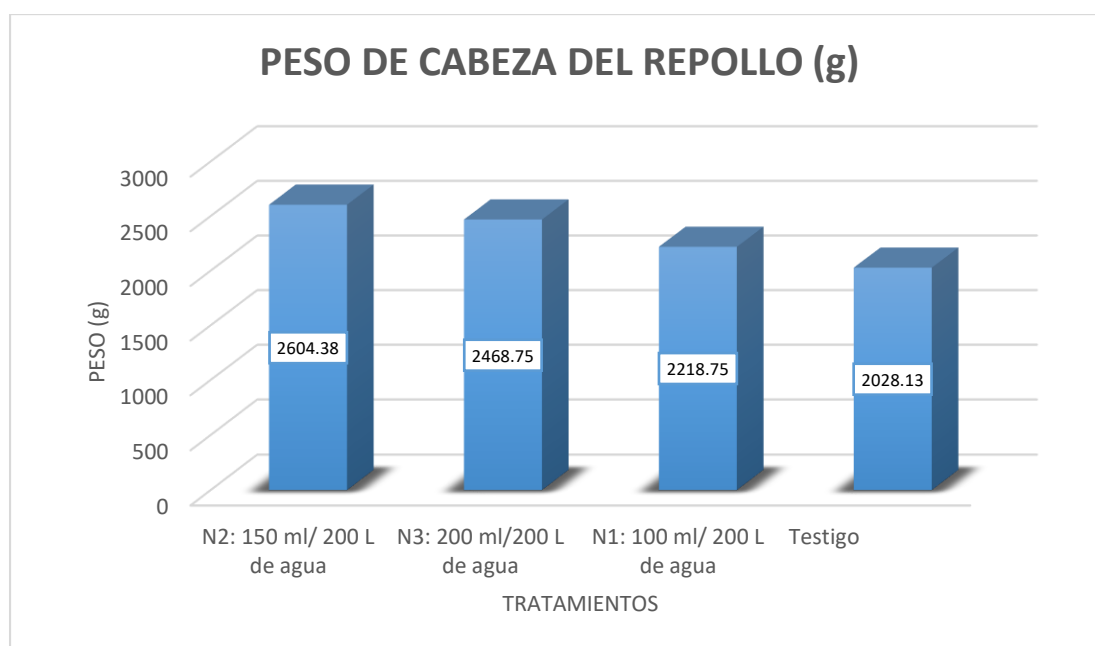


Fig. 03. Peso de la cabeza del repollo (g).

4.4. Peso por área neta experimental (kg)

Según el análisis de varianza para la altura del repollo mostró resultados significativos, para la fuente Tratamientos, mientras que no expresó diferencias en la fuente Bloques. El coeficiente de variabilidad fue 5,19 %, lo que indica confiabilidad de la información recabada del campo experimental. Por otro lado, la desviación estándar es de 0,48 kg, lo que sugiere que los resultados obtenidos son confiables.

Cuadro 11. Análisis de Varianza para peso por área neta experimental (kg).

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Bloques	3	1,52	0,51	0,56	3.86	6.99
Tratamientos	3	68,68	22,89	25,02	3.86	6.99
Error	9	8,24	0,92			
Total	15	78,44				

CV = 5,19 % Sx = 0,48

En la Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error se distinguió a los tratamientos 150 y 200 ml /200 L de agua como no significativos al registrar promedios de 20,84 y 19,75 kg respectivamente, los cuales demostraron tener diferencias con los tratamientos 100 ml /200 L agua y testigo. Al nivel de 0,01 las plantas de repollo tratadas con 150 ml /200 L de agua alcanzaron un peso promedio de 20,84 kg por área neta experimental, el cual fue estadísticamente diferente de los tratamientos 100 ml /200 L agua y testigo. Por otro lado, el tratamiento Testigo obtuvo el menor peso promedio con 15,40 kg.

Cuadro 12. Prueba de Duncan para la altura de planta.

Tratamientos	Medias	Ft	
		0,05	0,01
N2: 150 ml/ 200 L de agua	20,84	A	A
N3: 200 ml/200 L de agua	19,75	A	A B
N1: 100 ml/ 200 L de agua	17,75	B	B
Testigo	15,40	C	C

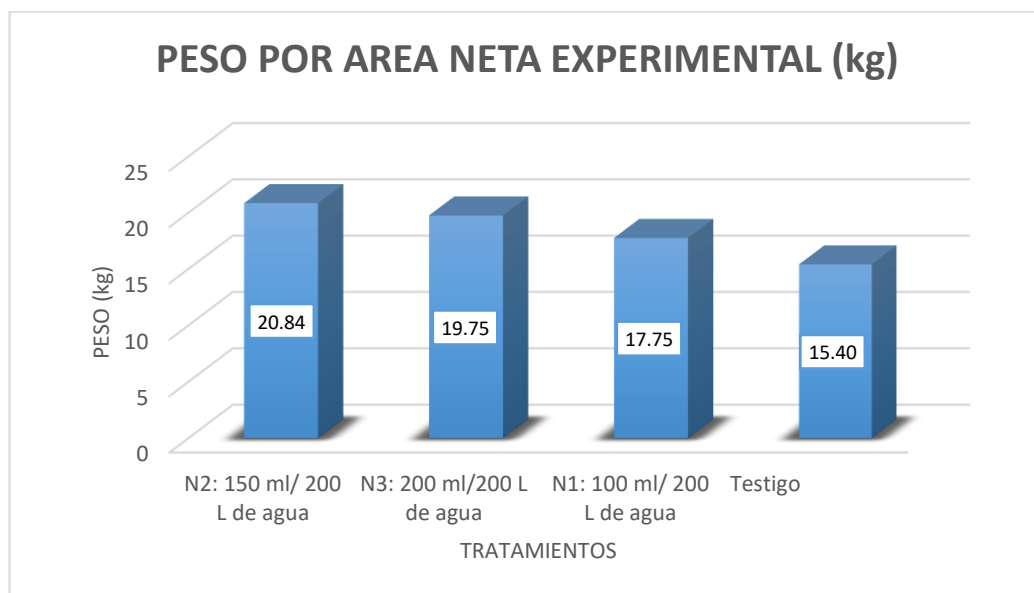


Fig. 04. Peso por área neta experimental (kg).

4.5. Rendimiento toneladas/ hectárea

Cuadro 13. Rendimiento por hectárea.

O.M.	TRATAMIENTOS	Promedio kg/área neta experimental	Promedio t/ha
1º	N2: 150 ml/ 200 L de agua	20,84	54,78
2º	N3: 200 ml/200 L de agua	19,75	64,31
3º	N1: 100 ml/ 200 L de agua	17,75	60,96
4º	Testigo	15,40	50,08

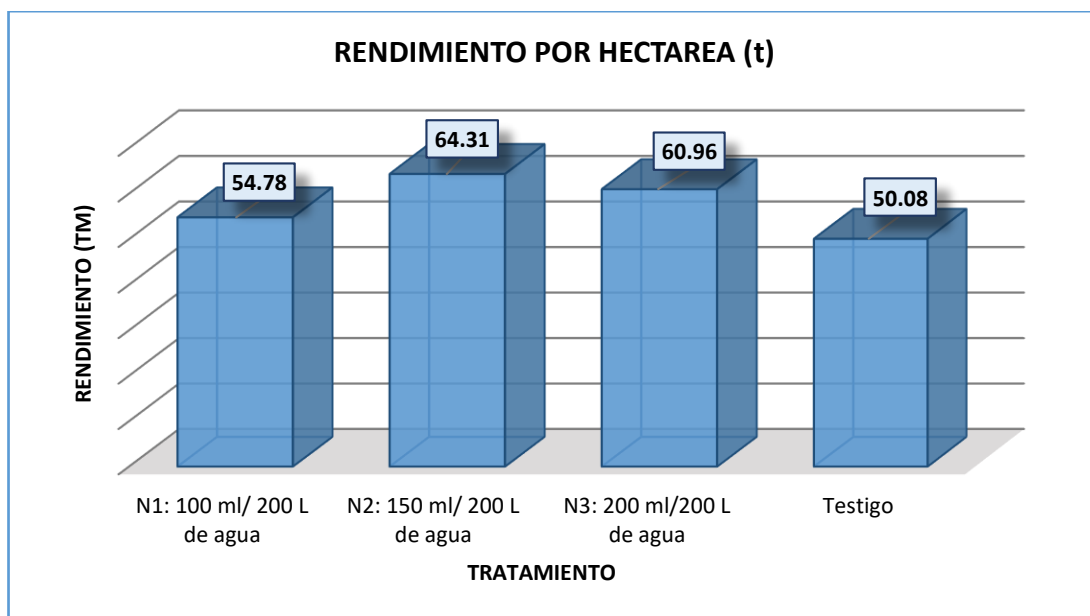


Fig. 06. Promedio de rendimientos tonelada por hectárea.

CAPITULO V

DISCUSION

5.1. Altura de planta (cm)

El análisis de varianza para la altura del repollo mostró resultados significativos, el tratamiento N3, que consistió en aplicar 200 ml de Agrocimax Plus por cada 200 litros de agua, fue el más efectivo en comparación con los demás tratamientos. Las plantas tratadas con N3 alcanzaron una altura promedio de 20,65 cm, mientras que el tratamiento Testigo obtuvo el peor resultado, con una altura promedio de 18,00 cm. Esto representa una diferencia de 2,65 cm entre ambos tratamientos. Estos resultados son superiores a los obtenidos por Ramos Llanos (2019) en su estudio sobre el efecto del abonamiento de guano de islas y humus de lombriz en el rendimiento del repollo morado. En dicho estudio, se concluyó que la mayor altura de planta fue de 12,71 cm al aplicar la dosis de 1 000 kg/ha de guano de islas y el testigo fue de 12,28 cm. Esto demuestra que el uso de esta hormona vegetal tiene como objetivo mejorar la calidad, cantidad y calibre de los frutos y puede ser utilizada para promover el crecimiento del fruto y vegetativo

5.2. Circunferencia de la col (cm)

El análisis de varianza mostró diferencias significativas en la altura del repollo, el tratamiento N3, que consiste en aplicar 200 ml de Agrocimax Plus por cada 200 litros de agua, resultó ser el más efectivo. Las plantas tratadas con este tratamiento alcanzaron una circunferencia promedio de 58,35 cm, mientras que el tratamiento Testigo obtuvo una circunferencia promedio de 53,20 cm, lo que representa una diferencia de 5,15 cm. Estos resultados son superiores a los obtenidos por Ramos Llanos (2019) en su estudio sobre el efecto del abonamiento con guano de islas y humus de lombriz en el rendimiento del repollo morado. En dicho estudio, se encontró que la mayor altura de planta fue de 12,71 cm al aplicar una dosis de 1 000 kg/ha de guano de islas y el testigo fue de 12,28 cm. Esto sugiere que el uso de esta hormona vegetal puede mejorar la calidad, cantidad y calibre de los frutos y promover el crecimiento del fruto y vegetativo.

5.3. Peso de cabeza del repollo (g)

Según el análisis de varianza, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, lo que indica que no hay una variación considerable entre ellos. Sin embargo, el tratamiento N2, que consiste en aplicar 150 ml de Agrocimax Plus por cada 200 litros de agua, fue el más efectivo en comparación con los demás tratamientos. Las plantas tratadas con N2 alcanzaron un peso promedio de la cabeza de 2604,38 gramos, mientras que el tratamiento Testigo obtuvo el peor resultado, con un peso promedio de la cabeza de 2028,13 gramos. Esto representa una diferencia de 578,25 gramos entre ambos tratamientos. Estos resultados son superiores a los reportados por AGROBLOBAL (2019), quien menciona que el repollo Ruby King F1 tiene un peso de entre 1 000 y 1 500 gramos. Además, se sabe que los bioestimulantes tienen la capacidad de intensificar la actividad de las enzimas que regulan el equilibrio bioquímico y aumentan los procesos metabólicos y la síntesis natural de hormonas. Esto los hace útiles para promover el crecimiento y desarrollo de las plantas.

5.4. Peso por área neta experimental (kg)

El análisis de varianza evidenció diferencias significativas entre los tratamientos, se puede observar que el tratamiento N2, que consiste en aplicar 150 ml de Agrocimax Plus por cada 200 litros de agua, fue el más efectivo en comparación con los demás tratamientos. Las plantas tratadas con N2 alcanzaron un promedio de 20,84 kg por área neta experimental, mientras que el tratamiento Testigo obtuvo el peor resultado, con un promedio de 15,40 kg. Además, el promedio estimado a hectárea fue de 64,31 T.ha⁻¹ para el tratamiento N2, seguido por el tratamiento N3 (200ml/200 litros de agua) con 60,96 T.ha⁻¹ y el tratamiento N1 (100ml/200 litros de agua) con 54,78 T.ha⁻¹. Estos tratamientos superaron al Testigo, que obtuvo un rendimiento de 50,08 T.ha⁻¹, lo que representa una diferencia de 14,23 T.ha⁻¹. Estos resultados son superiores a los reportados por AGROBLOBAL (2019), que menciona que el repollo Ruby King F1 tiene un rendimiento experimental de 50 toneladas por hectárea y a los obtenidos por Ramos Llanos (2019) en su estudio sobre el efecto del

abonamiento con guano de islas y humus de lombriz en el rendimiento del repollo morado. En dicho estudio se concluyó que los mayores rendimientos fueron de 82,30 y 81,02 T.ha⁻¹ al aplicar dosis de 1 000 kg.ha⁻¹ de guano de islas y 5 000 kg.ha⁻¹ de humus de lombriz respectivamente.

CONCLUSIONES

- 1) Existe efecto significativo de la dosis 100 ml/200 litros de agua de citoquinina Agrocimax Plus, la dosis 150 ml/200 litros de agua obtuvieron 20,24 cm y la dosis 200 ml/200 L de agua de citoquinina Agrocimax Plus reportó 20,65 cm
- 2) En circunferencia del repollo, la dosis 100 ml/200 litros de agua de citoquinina Agrocimax Plus registró de 57,25 cm; la dosis 150 ml/200 litros presentó circunferencia de 57,88 cm y la dosis 200 ml/200 L de agua de citoquinina Agrocimax Plus de 58,35 cm.
- 3) En el peso de cabeza de repollo, la dosis 100 ml/200 litros de agua de citoquinina Agrocimax Plus consiguió 2218,75 g por cabeza, 17,75 kg por área neta experimental y estimado fue de 54,78 T.ha⁻¹. La dosis 150 ml/200 litros de agua reportó 2604,38 g por cabeza, 20,84 kg por área neta y 64,31 T.ha⁻¹ estimado. La dosis 200 ml/200 litros de agua obtuvo 2468,75 g por cabeza, 19,75 kg por área neta y 60,96 T.ha⁻¹ estimado.

RECOMENDACIONES

1) **A la institución**

Publicar el artículo científico en la revista de la Universidad y proponer a los docentes la utilización como material didáctico en el proceso enseñanza aprendizaje y sirva como antecedente para futuras investigaciones en cultivo de repollo.

2) **A los agricultores**

Aplicar la citoquinina Agrocimax Plus a razón de 150 ml/200 litros de agua para obtener rendimientos de 64,31 T.ha⁻¹ y solicitar el asesoramiento a la Universidad facultad de Ciencias Agrarias en su aplicación.

Realizar la siembra del repollo híbrido Ruby King F1, en los meses de Abril a Julio, porque se tuvo menos incidencia de plagas y enfermedades en estos meses del año.

3) **A los estudiantes de pre grado y posgrado**

- a)** Realizar ensayos con abonamiento, fertilización con otras dosis para determinar el efecto en el rendimiento en peso de repollo en diferentes épocas de siembra y condiciones edafoclimáticas de la provincia de Huánuco.
- b)** Evaluar la adaptación, comportamiento fenológico y rendimiento de variedades introducidas a las condiciones de clima y suelo de la provincia de Huánuco.
- c)** Estimar el costo económico y su efecto en la rentabilidad económica del cultivo de repollo.

REFERENCIAS

AGROGLOBAL SA. 2019. Repollo Ruby King F1. Guía técnica.

Alcántara Cortes, Acero Godoy, Alcántara Cortés J, Sánchez Mora. 2019. Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. En línea) Consultado el 2021-02-15. Disponible en <http://www.scielo.org.co>. 1794-2470.nova. 17-32-109

Araujo Vásquez JE. (2010). “Incidencia de la aplicación de citoquininas en tres estados fenológicos y dos sectores del tallo en la brotación de basales en el cultivo del rosal (rosa s.p.) var. circus”. Tesis de maestría en gestión de la producción de flores y frutas andinas para la exportación. Universidad técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Agronómica Ambato – Ecuador.

Aza Yucra, F.A. (2014). Agrocimax plus® (citoquinina) y rumba (citoquinina), fuentes de citoquinina natural en uva de mesa (*Vitis vinífera* L.) cv. ‘Red Globe’. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Facultad de Agronomía

Canales FH. et al. 2004. Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud. 20ava ed. México D.F: Limusa Noriega Editores. 327 P.

Cerna, L. 2011. Manual de olericultura. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad privada Antenor Orrego. Edit. UPAO. Trujillo, Perú. 236 p

Cipriano, A., Díaz, D., Jorge, E. y Jaramillo, N. 2006. Cultivares de las crucíferas Brócoli, Coliflor, Repollo, Col China. Manual Técnico. Col. pp. 33 – 34

- De Robertis, E., 1986. Biología celular. 11ª ed. Buenos Aires - Editorial El Ateneo.
- 68 FERTITEC, 2013, Delfan Plus (en línea). Lima – Perú. Consultado 22 mar. 2021. Disponible en <http://www.fertitec.com/delfanplus.html>
- Fuentes, F. y Pérez, J. 2003. Cultivo del repollo. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). La Libertad, El Salvador. 36 p.
- Goites, E. 2008. Manual de cultivos para la huerta orgánica familiar. Edición Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA Ministerio de desarrollo social. Presidencia de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 136 p.
- INIA. (Instituto Nacional de Investigación Agraria.). 2007. Impacto ambiental [en línea]. [Consulta Octubre 2020]. Disponible en: <http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0001/>.
- INTA- Institución Nacional de Investigación Tecnología Agraria y Alimentaria. 2002. Colección de semillas de col-repollo del centro de conservación y mejora de la agro diversidad Valenciana. Madrid-España. 122 P
- INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2008. Manual de cultivos para la huerta orgánica familiar / Enrique Goites; edición literaria a cargo de Janine Schonwald. - 1a ed. - Buenos Aires: Inst. Nacional de Tecnología Agropecuaria. 52 p
- Lira, R., 1994. Fisiología vegetal. México. Editorial Trillas.
- Maroto Borrego J. V. 2002. Horticultura Herbácea Especial Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomas Madrid España. 197p.
- Morales, I. 2012. Manejo agronómico de Cultivos. El Salvador. 32 p.

Muñoz V. 2018. Evaluación de la eficacia del biofertilizante orgánico “Biol mineralizado” en el rendimiento del cultivo de col morada (*Brassica oleracea* L.) en la zona de Babahoyo. Facultad De Ciencias Agropecuarias. Carrera De Ingeniería Agropecuaria. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/5182/TE-UTB.pdf>.

Pamplona. 2012. Importancia de Cultivos Hortícolas. Editorial Ataneo. Colombia 32 p

Ramos Llanos V. (2019). Efecto del abonamiento de guano de islas y humus de lombriz en el rendimiento del repollo morado (*Brassica oleracea l.var. capitata* - rubra) en el C.I.P. Camacani – Puno. tesis para optar el título profesional de: Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional del Altiplano Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica. Puno – Perú

Sánchez C. H. y Reyes N.C. 1998. Metodología y diseños de la investigación científica. 2da ed. Lima: Mantaro. 174 p.

Siura y Ugas, R. 2006. Programa de horticultura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Edición Edit. Agraria. 36 p

Zamora, E. (2016). El cultivo del repollo (*Brassica oleracea L. var. Capitata*). Universidad de Sonora. División de ciencias biológicas y de la salud. Departamento de Agricultura y ganadería. Hermosillo, Sonora, México. 12 p.

Vejarano, G. y Martínez, H., 1983. Reguladores vegetales del crecimiento y desarrollo. Lima, Perú. Departamento de Biología - UNALM.

Weaver, R. J. ,1976. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. México. Editorial Trillas.

Wikipedia 2021. Rendimiento, economía. En línea. Consultado el 17 de julio de 2021. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Rendimiento_%28econom%C3%ADa%29.

Zamora, E. (2016). El cultivo de repollo. Serie guías - producción de hortalizas DAG/HORT-011. Universidad de Sonora. México.

Rivera Martínez, L.E. (2014). Conjunto Tecnológico para la Producción de Repollo. Suelo y preparación del terreno. Universidad de Puerto Rico Recinto Universitario de Mayagüez Colegio de Ciencias Agrícolas Estación Experimental Agrícola

Intagri (2022) Las hormnas vegetales en las plantas. Recuperado de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/las-hormonas-vegetales-en-las-plantas> .

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Nombre del investigador. DENIS MELENDEZ VARGAS

Título de la Investigación. Efecto de la citoquinina Agrocimax plus en el rendimiento del repollo (*Brassica oleracea*) Híbrido Ruby King F1, en condiciones edafoclimáticas del CIFO, Huánuco 2021

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
¿Cuál será el efecto de la citoquinina Agrocimax plus en el rendimiento del repollo (<i>Brassica oleracea</i>) Híbrido Ruby King F1 en condiciones edafoclimáticas del CIFO Huánuco 2021?	Evaluar el efecto de la citoquinina Agrocimax plus en el rendimiento del repollo (<i>Brassica oleracea</i>) Híbrido Ruby King F1 en condiciones edafoclimáticas del CIFO Huánuco.	Si aplicamos la citoquinina Agrocimax plus al repollo (<i>Brassica oleracea</i>) Híbrido Ruby King F1 entonces se tiene efecto significativo en el rendimiento en condiciones edafoclimáticas del CIFO Huánuco.	V.I. Citoquinina Agrocimax plus V.D. a) Rendimiento V. Int Condiciones edafoclimáticas	Dosis a) 100 ml/200 litros de agua b) 150 ml/200 litros de agua c) 200 ml/200 litros de agua a) Altura de planta a la cosecha b) Circunferencia de cabeza c) Peso de cabezas: planta ANE, estimado a ha a) Clima b) Suelo
Compactación de la pella	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Sub variables	Sub indicadores
1) ¿Tendrán efecto las dosis 100, 150 y 200 ml/200	1) Determinar el efecto de las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua en la	1) Si aplicamos las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua,	100, 150 y 200 ml/200 litros de agua	2 aplicaciones

<i>litros de agua en la altura de planta a la cosecha?</i>	<i>altura de planta a la cosecha.</i>	entonces se tiene efecto significativo en la altura de planta a la cosecha.	↓ a) Altura de planta a la cosecha	cm
2) <i>¿Qué efecto demostrarán las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua en la circunferencia de cabeza?</i>	2) <i>Determinar el efecto de las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua en la circunferencia de cabeza.</i>	2) Si aplicamos las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua, entonces se tiene efecto significativo en la circunferencia de cabeza	100, 150 y 200 ml/200 litros de agua ↓ Circunferencia de cabeza	2 aplicaciones cm
3) <i>¿Cuál será el efecto de las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de en el peso de cabezas por planta/ANE y estimado a hectárea?</i>	3) <i>Determinar el efecto de las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de en el peso de cabezas por planta/ANE y estimado a hectárea</i>	3) Si aplicamos las dosis 100, 150 y 200 ml/200 litros de agua, entonces se tiene efecto significativo en el peso de cabezas por planta/ANE y estimado a hectárea	a) 100, 15 y 200 ml/200 litros de agua ↓ a) Peso de cabezas: planta ANE/ha	2 aplicaciones (kg)

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION	POBLACION, MUESTRA	DISEÑO DE INVESTIGACION	TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION
<p>Tipo de investigación Aplicada, porque se recurrirá a los conocimientos científicos pre establecidos de las ciencias agronómicas para generar conocimientos tecnológicos expresados en la dosis de Citoquinina Agrocimax Plus destinados a la solución del problema de los bajos rendimientos que obtienen los agricultores del valle de Huánuco dedicados al cultivo de repollo. Sustentado en Sánchez (1998: 13-16) quien indica que “la investigación aplicada se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y constituye el primer esfuerzo para transformar los conocimientos científicos en tecnológicos”.</p> <p>Nivel de investigación</p>	<p>Población Constituida por 512 plantas de repollo por experimento y 32 por parcela experimental.</p> <p>Muestra Constituida por 128 plantas de repollo de las áreas netas experimentales y cada área neta experimental 8 plantas.</p> <p>Tipo de muestreo Probabilístico, en forma de Muestra Aleatorio Simple (MAS), porque cualquiera de las plántulas de repollo al momento del trasplante tiene la misma probabilidad de formar parte del área neta experimental. La unidad de análisis serán las parcelas experimentales</p>	<p>Tipo de diseño Experimental en su forma de Diseño de bloques complementemente al azar (DBCA) con el factor Citoquinina Agrocimax Plus con 4 repeticiones, 4 tratamientos haciendo un total de 16 unidades experimentales.</p> <p>Consistirá en elaborar el croquis del campo experimental identificando las parcelas y las áreas netas experimentales donde se tomarán los datos para la prueba de hipótesis donde se aplicarán los tratamientos (dosis)</p>	<p>Técnicas bibliográficas a) Fichaje</p> <p>b) Análisis de contenido</p> <p>Técnicas de campo Observación.</p> <p>Técnicas estadísticas Será el Análisis de Variancia (ANDEVA)</p>	<p>Instrumentos bibliográficos a) Ficha de localización. (autor, año, título y subtítulo si lo hubiera, edición, lugar de publicación, editorial y paginación)</p> <p>b) Fichas de investigación Resumen Transcripción Comentario.</p> <p>Instrumento de campo Libreta de campo</p> <p>Instrumentos estadísticos</p>

<p>Experimental, porque se manipulará la variable independiente Citoquinina Agrocimax Plus a través de dosis, se medirá su efecto en el rendimiento y se comparará con el testigo que será sin aplicación de Citoquinina Agrocimax Plus. Sustentado en Canales <i>et al</i> (2004: 141) los estudios experimentales se caracterizan por la introducción y manipulación del factor causal o de riesgo para la determinación posterior del efecto”.</p>	<p>con las plantas de repollo donde se aplicarán las dosis de Citoquinina Agrocimax Plus.</p>		<p>al 0,05 y 0,01 para determinar la significación estadística entre repeticiones y tratamientos, y para la comparación de los promedios la Prueba de Duncan, al 0,05 y 0,01 de nivel de significancia entre tratamientos.</p>	<p>Programa excel</p>
---	---	--	--	-----------------------

Anexo 01. ALTURA DE PLANTAS (cm)

TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
100 ml/ 200 litros de agua (N ₁)	19,76	19,63	19,38	19,65	79,27	19,82
150 ml/ 200 litros de agua (N ₂)	20,13	20,00	20,38	20,43	79,64	19,91
200 ml/200 litros de agua (N ₃)	20,88	20,5	20,00	21,2	80,26	20,10
Testigo	17,75	18,13	17,63	18,5	76,01	19,00
PROMEDIOS	19,63	19,565	19,348	19,945		
TOTAL	78,52	78,26	77,39	79,78		

Anexo 02. CIRCUNFERENCIA DEL REPOLLO

TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
100 ml/ 200 litros de agua (N ₁)	57,75	57,38	56,00	57,88	229,01	57,26
150 ml/ 200 litros de agua (N ₂)	59,13	56,88	57,88	57,63	227,52	56,88
200 ml/200 litros de agua (N ₃)	57,63	58,38	58,75	58,63	232,39	58,1
Testigo	53,38	53,58	53,5	52,32	224,39	56,1
PROMEDIOS	56,973	56,555	56,533	56,615		
TOTAL	227,89	226,22	226,13	226,46		

Anexo 03. PESO DE CABEZA DE REPOLLO

TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
100 ml/ 200 litros de agua (N ₁)	2187,50	2287,5	2112,5	2287,5	9 875.0	2,469
150 ml/ 200 litros de agua (N ₂)	2712,5	2530	2562,5	2612,5	10 187,5	2,547
200 ml/200 litros de agua (N ₃)	2475,0	2562,5	2387,5	2450	10 075	2,519
Testigo	2075,0	1962,5	2025	2050	9 712,5	2,428
PROMEDIOS	2362,50	2335,60	2271,90	2350,00		
TOTAL	9450,00	9342,50	9087,50	9400,00		

Anexo 04. PESO DE REPOLLOS POR AREA NETA EXPERIMENTAL

TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMATORIA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
100 ml/ 200 litros de agua (N ₁)	17,50	18,30	16,90	18,30	79,000	19,750
150 ml/ 200 litros de agua (N ₂)	21,70	20,24	20,50	20,90	81,500	20,375
200 ml/200 litros de agua (N ₃)	19,80	20,50	19,10	19,60	80,600	20,150
Testigo	16,60	15,70	16,20	16,40	77,700	19,425
PROMEDIOS	18,90	18,69	18,18	18,80		
TOTAL	75,60	74,74	72,70	75,20		

PANEL FOTOGRAFICO





ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los siete días del mes de Julio del año 2023, siendo las 9:00 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 722 - 2022 - UNHEVAL-FCA-D, de fecha 28 / 12 / 22, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"Efecto de la citoguinina Agrocinax Plus en el rendimiento de repollo (Brassica oleracea) híbrido Ruby King F1 en condiciones edafoclimáticas del CIFO, Huánuco 2021"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

Denis Melendez Vargas

Bajo el asesoramiento de:

Dr. Santos S. Jacobo Salinas

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dra. Maria Betzabe Gutierrez Solórzano
SECRETARIO : Mg. Féli Ricardo Jara Claudio
VOCAL : Dr. Fernando Jeremías González Pariona
ACCESITARIO 1 : Dr. Antonio S. Gomejo y Maldonado
ACCESITARIO 2: Dr. Walter Vizcarra Arbizu

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de 16 (dieciséis) y cualitativo de BUENO quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 10,45 horas.

Huánuco, 07 de Julio de 2023

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



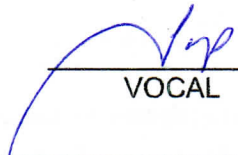
OBSERVACIONES:

Sin observaciones

Huánuco, 27 de Julio de 2023


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**EFFECTO DE LA CITOQUININA AGROCIMAX PLUS EN EL RENDIMIENTO
DEL REPOLLO (Brassica Oleracea) híbrido Ruby King F1, EN
CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CIFO, HUÁNUCO 2021**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

DENIS MELENDEZ VARGAS

Documento aplicado al programa: "Turnitin" para su revisión.

Fecha: **22 de junio 2023**

Número de registro: **28**

Resultado: **28% de similitud general**

Porcentaje considerado: **Apto**, por disposición de la UNHEVAL.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.



Dr. Roger Estacio Laguna
Unidad de Investigación de la F.C.A.

NOMBRE DEL TRABAJO

**EFFECTO DE LA CITOQUININA AGRO
CIMAX PLUS EN EL RENDIMIENTO DEL R
EPOLLO (Brassica Oleracea) híbrido Rub
y King F1, EN CONDICIONES EDAFOCLIM
ÁTICAS DEL CIFO, HUÁNUCO 2021**

AUTOR

DENIS MELENDEZ VARGAS

RECUENTO DE PALABRAS

12831 Words

RECUENTO DE CARACTERES

65149 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

62 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.2MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 20, 2023 10:45 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 20, 2023 10:46 AM GMT-5**● 28% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 27% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado



Dr. Roger Estacio Laguna
Director de la Unidad de Investigación
Facultad Ciencias Agrarias

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
----------	-------------------------------------	----------------------	--	-----------	----------	--	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	MELENDEZ VARGAS, DENIS							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	964398403
Nro. de Documento:	41562578				Correo Electrónico:	dmv21_2@hotmail.com		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO					
Apellidos y Nombres:	JACOBO SALINAS, SANTOS SEVERINO			ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0002-5984-1766			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	22462099

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	GUTIÉRREZ SOLORZANO, María Betzabé
Secretario:	JARA CLAUDIO, Fleli Ricardo
Vocal:	GONZALES PARIONA, Fernando Jeremías
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	CORNEJO Y MALDONADO, Antonio Salustio

5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
EFFECTO DE LA CITOQUININA AGROCIMAX PLUS EN EL RENDIMIENTO DEL REPOLLO (<i>Brassica Oleracea</i>) Híbrido Ruby King F1, EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CIFO, HUÁNUCO 2021.
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>			2023
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	X	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	Citoquininas	rendimiento de repollo	condiciones edafoclimáticas



Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:

¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>	SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:			

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	MELENDEZ VARGAS, DENIS	Huella Digital
DNI:	41562578	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 27 de julio del 2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibrí**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.