

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



Efecto de citoquinina en rendimiento y calidad de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa

Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Enriquez Ruiz, Fernando Alexi

Asesor:

Paredes Vásquez, Apolinar (Código ORCID: 0000-0002-5541-7319)

CHIMBOTE – PERÚ

2025

ÍNDICE GENERAL

Índice general.....	i
Índice de tablas.....	ii
Índice de figuras.....	v
Palabras clave	vii
Constancia de originalidad.....	viii
Título.....	ix
Resumen.....	x
Abstrac	xi
Introducción.....	01
Metodología.....	16
Resultados	31
Análisis y discusión.....	55
Conclusiones.....	59
Recomendaciones.....	60
Referencias bibliográficas.....	62
Anexos.....	68

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dosis de aplicación de citoquinina por tratamiento.....	16
Tabla 2. Aplicaciones para control de plagas y enfermedades.....	19
Tabla 3. Clasificación de frutos de cebolla.....	27
Tabla 4. Prueba de análisis de varianza para comparar la altura de planta según tratamientos y Bloques después de la primera aplicación.....	31
Tabla 5. Prueba de análisis de varianza para comparar las alturas de planta en tratamientos y Bloques después de la segunda aplicación	32
Tabla 6. Prueba de análisis de varianza para comparar las alturas de planta en tratamientos y Bloques después de la tercera aplicación).....	33
Tabla 7. Promedios de altura de planta en cebolla de acuerdo a las aplicaciones de citoquininas, según los tratamientos	34
Tabla 8. Prueba de análisis de varianza para comparar peso de bulbo de segunda en tratamientos y Bloques	35
Tabla 9. Prueba de análisis de varianza para comparar peso de bulbo de descarte en plantas según tratamientos y Bloques	35
Tabla 10. Promedios de peso (g) de bulbo en cebolla de acuerdo a su categoría y según los tratamientos.....	35
Tabla 11. Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro polar de primera en tratamientos y Bloques.....	35
Tabla 12. Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro polar de segunda en tratamientos y Bloques	39
Tabla 13. Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro polar de descarte en	

tratamientos y Bloques	40
Tabla 14. Promedios de diámetro polar de cebolla de acuerdo a sus categorías según los tratamientos	41
Tabla 15. Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro ecuatorial de primera según los tratamientos y Bloques	42
Tabla 16. Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro ecuatorial de segunda según los tratamientos y Bloques	43
Tabla 17. Prueba de análisis de varianza para comparar diámetro ecuatorial de descarte según los tratamientos y Bloques	44
Tabla 18. Promedios de diámetro Ecuatorial de cebolla de acuerdo a las categorías según los tratamientos	45
Tabla 19. Resumen Promedio según indicadores de calidad por tratamiento en calidad de cebolla de primera	46
Tabla 20. Promedio según indicadores de calidad en cebolla de Segunda, según tratamientos	47
Tabla 21. Promedio según indicadores de calidad por tratamiento en cebolla de descarte.....	48
Tabla 22. Prueba de análisis de varianza para comparar los bloques y tratamientos para rendimiento en cebolla de primera.....	50
Tabla 23. Comparaciones múltiples de Duncan para determinar la diferencia en los bloques en cebolla de primera	51
Tabla 24. Prueba de análisis de varianza para comparar los bloques y tratamientos para rendimiento en cebolla de segunda	51
Tabla 25. Promedios de rendimientos (g/11 m ²) de cebolla de primera, segunda y descarte según los tratamientos.....	52

Tabla 26. Prueba de análisis de varianza (SC tipo III) para comparar los bloques y tratamientos para rendimiento (t/ha) en cebolla en la aplicación de citoquinina.....	53
--	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. pasada de gradón	18
Figura 2. Trasplante.	20
Figura 3. Campo trasplantado	20
Figura 4. Aplicación de herbicida.....	21
Figura 5. Deshierbo.....	21
Figura 6. Riego del campo.....	22
Figura 7. Fertilización del cultivo de cebolla.	23
Figura 8. Daño por Trips (<i>Thrips tabaci</i> L.).....	23
Figura 9. Presencia de nematodo (<i>Meloidogyne incognita</i>) y raíz rosada (Poma terrestres).....	24
Figura 10. Daño de alternaría (<i>Alternaria porri</i>).....	25
Figura 11. Daño de Mancha purpura (<i>Stemphylium versicarium</i>).....	25
Figura 12. Medición del pH del agua y aplicación de un regulador del pH.....	25
Figura 13. Aplicación del producto Algaking y fumigación.....	26
Figura 14. Cosecha.....	26
Figura 15. Proceso del curado de la cebolla	27
Figura 16. Selección por calibre del tratamiento	28
Figura 17. Evaluación del número de hojas en las plantas seleccionadas.....	28
Figura 18. Evaluación de la altura de planta	29
Figura 19. Medición del diámetro polar y ecuatorial del bulbo de cebolla.....	29

Figura 20. Peso de bulbo de cebolla.....	30
Figura 21. Evaluación del rendimiento.....	30
Figura 22. Promedio de altura (cm) de planta de cebolla según aplicaciones y tratamientos	35
Figura 23. Promedios de peso (g) de Bulbo de cebolla según aplicaciones y tratamiento.....	38
Figura 24. Promedios de diámetro (mm) polar de cebolla según tratamientos.....	42
Figura 25. Promedios de diámetro (mm) ecuatorial de cebolla según tratamientos.....	46
Figura 26. Promedio según indicadores de calidad en cebolla de primera por tratamiento.....	47
Figura 27. Promedio según indicadores de calidad en cebolla de segunda por tratamiento.....	48
Figura 28. Promedio según indicadores de calidad en cebolla de descarte por tratamiento	49
Figura 29. Rendimiento de cebolla (g /11m ²), según tratamientos y categorías.....	53
Figura 30. Comparativo de rendimiento (t/ha) en la aplicación de citoquinina.....	54

Palabras claves:

Citoquinina, rendimiento, calidad, Ingeniería Agrónoma

Keywords

Cytokinin, Yield, quality, Agronomy Engineering

Línea de investigación	: Agronomía y Agricultura
Área	: Ciencias agrícolas
Sub área	: Agricultura, silvicultura y pesca
Disciplina	: Agronomía



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

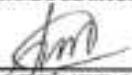
El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **"Efecto de citoquinina en rendimiento y calidad de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa"** del (a) estudiante: **ENRIQUEZ RUIZ FERNANDO ALEXI**, identificado(a) con Código N° **1113200028**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **29%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de diciembre de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**Efecto de citoquinina en rendimiento y calidad de cebolla roja (*Allium cepa* L.), en
el valle Santa**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la citoquinina en el rendimiento y la calidad de la cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa. Para ello, se empleó un diseño de bloques completos al azar (D.B.C.A), con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente de la siguiente manera: T0: Testigo (sin aplicación), T1: Algaking (0,250 L/200 L de agua), T2: Algaking (0,500 L/200 L de agua), T3: Algaking (1,0 L/200 L de agua).

Los resultados obtenidos indicaron que el tratamiento T3 (Algaking 1,0 L/200 L de agua) mostró los mejores valores en los parámetros evaluados. Se alcanzó una altura de planta de 68,22 cm, un peso de bulbo de 195,35 g, un diámetro polar de 84 mm y un diámetro ecuatorial de 71,18 mm. Asimismo, el mayor rendimiento por hectárea se obtuvo con este tratamiento, alcanzando 56,18 t/ha. En conclusión, la aplicación de citoquininas en la dosis de 1,0 L por cilindro de 200 L de agua (T3) mejoró significativamente la calidad y el rendimiento de la cebolla roja en el valle Santa.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of cytokinin on the yield and quality of red onion (*Allium cepa* L.) in the Santa Valley. A randomized complete block design (RCBD) was used, with four treatments and three replicates. Treatments were randomly distributed as follows: T0: Control (no application); T1: Algaking (0.250 L/200 L of water); T2: Algaking (0.500 L/200 L of water); T3: Algaking (1.0 L/200 L of water).

The results indicated that treatment T3 (Algaking 1.0 L/200 L of water) showed the best results for the parameters evaluated. Plant height was 68.22 cm, bulb weight 195.35 g, polar diameter 84 mm, and equatorial diameter 71.18 mm. This treatment also achieved the highest yield per hectare, reaching 56.18 t/ha. In conclusion, the application of cytokinins at a dose of 1.0 L per 200 L water cylinder (T3) significantly improved the quality and yield of red onions in the Santa Valley.

I. INTRODUCCION

Ponce y Trejo (2024) evaluaron distintos parámetros agronómicos y de rendimiento en el cultivo de cebolla roja, aplicando un ANVA con 95 % de confianza y la prueba de Tukey para identificar diferencias entre tratamientos. El tratamiento T3, que combinó NPK con biol avícola, obtuvo los mejores resultados. A los 45 días del trasplante las plantas alcanzaron 41,53 cm de altura, y la calidad comercial de los bulbos se distribuyó mayormente en la segunda categoría. El rendimiento total fue de 27,60 t/ha, destacando notablemente sobre los demás tratamientos. En conclusión, el uso de biol avícola junto con NPK mejoró de manera significativa la calidad y el rendimiento del cultivo, aumentando la producción en un 15,24 %.

Alvarado (2024) llevó a cabo un estudio para evaluar cómo responde el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) a la aplicación foliar de tres niveles de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos. La investigación se desarrolló bajo un diseño de bloques completos al azar. La siembra se realizó con un espaciamiento de 0,10 m entre plantas y 0,50 m entre surcos de doble hilera. Todos los tratamientos (A, B, C y D) recibieron una fertilización base de 250 kg de nitrógeno por hectárea. Además, los tratamientos B, C y D fueron complementados con aplicaciones de biol foliar en dosis de 300, 600 y 900 L/ha, respectivamente, aplicados a los 25 días después del trasplante. Las variables agronómicas se evaluaron a los 25, 45, 75 y 95 días posteriores. Los resultados mostraron que el tratamiento D, que combinó 250 kg de N con 900 L/ha de biol, alcanzó el mayor rendimiento, registrando 43,45 t/ha. Por el contrario, el tratamiento A, que no recibió biol, obtuvo el rendimiento más bajo con 24,60 t/ha. En síntesis, la incorporación de biol en dosis crecientes junto con la fertilización nitrogenada incrementó de forma significativa la producción de cebolla, destacando la dosis de 900 L/ha como la más eficiente.

Quispe (2023) realizó un estudio para analizar cómo responde el cultivo de cebolla roja (*Allium cepa* L.) a la aplicación de micronutrientes, empleando un diseño de bloques

completamente al azar. Entre los tratamientos evaluados, destacó el T4, correspondiente a cuatro aplicaciones del producto Root Power. Los resultados mostraron que este tratamiento obtuvo el mayor rendimiento, alcanzando 40 t/ha, mientras que el tratamiento testigo registró apenas 6,47 t/ha. En términos de crecimiento vegetativo, el T4 logró una altura de planta de 0,72 m. En cuanto al diámetro del cuello del bulbo, el tratamiento T3 (con dos aplicaciones de Root Power) alcanzó 3,50 cm, mientras que el T4 presentó el mayor diámetro de bulbo con 8,52 cm. Además, se evidenció que el uso de micronutrientes granulados (MCF) generó un efecto lineal positivo tanto en el peso del bulbo por planta como en el rendimiento total por hectárea. En conclusión, se recomienda aplicar Root Power en cuatro dosis, pues esta estrategia mostró un impacto significativo en el crecimiento, el tamaño del bulbo y la productividad del cultivo de cebolla roja bajo condiciones similares.

Ramos (2023) llevó a cabo una investigación con el propósito de determinar la eficiencia de diferentes dosis de biol en el rendimiento del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.), variedad arequipeña, utilizando un diseño de bloques completos al azar. Los resultados mostraron que el tratamiento T5, que consistió en aplicar 160 mL de biol por planta, fue el más destacado tanto en aspectos agronómicos como productivos. Este tratamiento alcanzó el mayor rendimiento, registrando 24,88 t/ha, y presentó los valores más altos en las variables morfológicas evaluadas: una longitud de hoja de 48,86 cm, un diámetro de bulbo de 6,82 cm, una altura de bulbo de 7,0 cm y un peso promedio equivalente a 24.880 kg/ha. En síntesis, la aplicación de 160 mL de biol por planta mejora de manera significativa el desarrollo vegetativo y el rendimiento comercial de la cebolla variedad arequipeña, constituyendo una alternativa agroecológica eficaz para incrementar la productividad bajo condiciones similares.

Caballero y Collantes (2023) llevaron a cabo una investigación orientada a evaluar el rendimiento por hectárea y el diámetro del bulbo en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.). Para procesar los datos, emplearon las herramientas de Social Science Statistics junto con Microsoft Excel. Los resultados demostraron la existencia de diferencias

estadísticamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$), tanto en el rendimiento total como en la proporción de bulbos clasificados por su diámetro: mayores de 90 mm, entre 81 y 90 mm, y entre 45 y 60 mm. El tratamiento que presentó el mejor comportamiento fue el testigo comercial, con un rendimiento de 23,06 t/ha, seguido del tratamiento con biol de gallinaza (17,51 t/ha) y del tratamiento con biol de microalgas (17,22 t/ha), valores cercanos al promedio nacional. En conclusión, el biol de gallinaza se perfila como una opción viable para complementar la fertilización convencional en cebolla, aportando beneficios potenciales para el suelo, el ambiente y la salud humana. Sin embargo, se recomienda profundizar en estudios de rentabilidad y costo-beneficio para determinar su viabilidad económica dentro de sistemas de producción sostenibles.

Muggi (2022) evaluó el efecto de cinco dosis de fertilización NPK en el rendimiento de la cebolla roja arequipeña. El experimento obtuvo un prendimiento del 100 %, debido a la buena calidad de los plantines. El tratamiento T5 (150-150-100 kg NPK/ha) presentó el mejor desarrollo vegetativo, alcanzando 0,80 m de altura y registrando también los mayores valores en número de hojas (14) y en las características del bulbo, como perímetro y diámetro. Aunque entre T1 y T2 no hubo diferencias estadísticas en el perímetro del bulbo, sí se observaron diferencias en el rendimiento. El tratamiento más productivo fue T2 (200-80-100 kg NPK/ha), con 70,70 t/ha, superando significativamente a los demás. En general, el estudio demuestra que un manejo adecuado de las dosis de NPK influye de manera importante en el desarrollo morfológico y en el rendimiento, destacando T2 por su mayor eficiencia productiva.

Cancino (2021) llevó a cabo una investigación para analizar cómo distintas dosis de biol influyen en los parámetros agronómicos del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.), considerando variables como altura de planta, número de hojas, peso de bulbo proyectado a t/ha y diámetro de bulbo. Los resultados indicaron que el tratamiento T3, equivalente a 3 m³ de biol por hectárea, fue el más destacado en todas las variables evaluadas. En el caso del diámetro del bulbo, T3 registró un promedio de 55,28 mm, superando ampliamente al testigo (T0), que solo alcanzó 35,1 mm, lo que representa un aumento del

157,5 %. Respecto al peso del bulbo, T3 obtuvo 8,5 kg por cada 5 m², lo que se traduce en un rendimiento aproximado de 16,97 t/ha, mientras que el tratamiento testigo solo logró 2,7 kg/5 m², equivalente a 5,4 t/ha, evidenciando un incremento del 314,3 % a favor del biol. En síntesis, aplicar 3 m³/ha de biol genera un impacto altamente significativo en el tamaño y peso de los bulbos de cebolla, lo que confirma su potencial como insumo orgánico para un manejo agronómico más sostenible.

Álvarez, Casa y Yupanqui (2020) llevaron a cabo una investigación para determinar el efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y en las características morfológicas de la cebolla roja variedad Ilabaya (*Allium cepa* L.), utilizando un diseño de bloques completos al azar. Los tratamientos correspondieron a reguladores comerciales como Cyt-hor, Triggrr suelo y Cyto-one. Los resultados mostraron que todos ellos superaron al tratamiento testigo (T0) en rendimiento, obteniéndose 35,33 t/ha con Cyt-hor y 29,95 t/ha con Cyto-one. En el caso de Triggrr suelo se registró un valor negativo de -131,46 t/ha, considerado un dato atípico que sugiere un posible error experimental o de registro. En cuanto a las variables morfológicas altura de planta y diámetros polar y ecuatorial del bulbo los tratamientos con reguladores de crecimiento también presentaron mejores promedios que el testigo, destacando Cyt-hor, Triggrr suelo y Cyto-one. En conclusión, el empleo de reguladores como Cyt-hor y Cyto-one aparece como una alternativa eficaz para mejorar tanto el rendimiento como la calidad del bulbo en cebolla roja variedad Ilabaya. No obstante, se recomienda revisar la validez de los datos asociados a Triggrr suelo debido al valor anómalo obtenido.

Banda (2020) evaluó cómo la densidad de plantación y la fertilización NPK influyen en el cultivo de cebolla. La mejor densidad fue 420,000 plantas/ha, logrando 9.31 hojas por planta, bulbeo a los 84.33 días después del trasplante, 77,248.67 kg/ha de rendimiento comercial y buenos valores de diámetro, materia seca y número de catáfilas. Respecto a la fertilización, la dosis óptima fue 220-150-280 kg/ha de NPK, obteniéndose una altura de 50.38 cm, bulbeo a los 84.33 días, 83,165.22 kg/ha de rendimiento y adecuados parámetros de calidad del bulbo. La combinación más eficiente fue 420,000 plantas/ha +

220-150-280 kg/ha de NPK, alcanzando 88,120 kg/ha de rendimiento comercial, ingresos netos de S/ 59,530.47, rentabilidad de 1.19 y una relación costo/beneficio de 2.19. Este manejo se recomienda por su alta productividad y rentabilidad en cebolla

Alvarado y Taype (2019) estudiaron la respuesta del cultivo de cebolla Roja Camaneja frente a la aplicación foliar de diferentes dosis de un bioestimulante y de transportadores de glúcidos, empleando un diseño de bloques completos al azar. Los resultados mostraron variaciones estadísticas importantes entre las combinaciones evaluadas, todas con rendimientos superiores al tratamiento testigo, que obtuvo 67,195 kg/ha. Las mezclas más sobresalientes fueron Stimulate 3.75 L/ha + Tracite 6.0 L/ha (76,291 kg/ha), 3.75 L/ha + 4.5 L/ha (75,108 kg/ha) y 3.0 L/ha + 6.0 L/ha (74,790 kg/ha). Asimismo, se encontraron diferencias significativas en el rendimiento por calibres de bulbos (colosal, jumbo, medio y prepak), siendo más favorable la combinación de 3.75 L/ha de bioestimulante con 6.0 L/ha de transportadores de glúcidos. En síntesis, la aplicación conjunta de bioestimulantes y transportadores de glúcidos incrementa notablemente la productividad y calidad de la cebolla Roja Camaneja, por lo que se recomienda el uso de las dosis más altas evaluadas.

Para lograr un adecuado desarrollo del cultivo de cebolla, es necesario contar con suelos livianos, bien drenados, sueltos y de buena profundidad, debido a que se trata de un cultivo de bulbo. La temperatura ideal para su crecimiento se sitúa alrededor de los 15 °C, aunque este valor puede variar según la variedad. Si bien muchas variedades necesitan temperaturas superiores a los 15 °C, existen otras que requieren una etapa inicial de bajas temperaturas para desarrollarse correctamente (AGROMATICA, 2021).

La nutrición foliar se ha demostrado como un método eficaz para corregir deficiencias nutricionales y favorecer el desarrollo de las plantas en etapas fisiológicas específicas. Este tipo de fertilización consiste en aplicar una solución directamente sobre las hojas. El uso de fertilizantes foliares permite suministrar los nutrientes necesarios

cuando la absorción radicular se ve limitada o afectada. Se reconoce que ciertas fases del crecimiento vegetal son cruciales para definir el rendimiento final del cultivo, y la aplicación de fertilizantes totalmente solubles por vía foliar contribuye significativamente a aumentar los rendimientos y mejorar la calidad del producto. Además, debido a que las hojas absorben nutrientes con mayor rapidez que las raíces, la fertilización foliar es la opción más adecuada cuando se requiere una corrección inmediata de deficiencias (HAIFA, 2021).

La fertilización foliar actúa como un complemento o refuerzo del balance nutricional de las plantas, especialmente en las etapas de mayor exigencia, asegurando así un suministro adecuado que favorece la expresión de su potencial genético. Los nutrientes se aplican en soluciones solubles en agua mediante equipos especializados. Para que estos elementos sean absorbidos y cumplan sus funciones dentro de la planta, deben ingresar a las células vegetales. Este proceso implica superar dos barreras: primero, la cutícula y epidermis; y segundo, las membranas del plasmalema y del tonoplasto. Por ello, la absorción comprende una fase pasiva, correspondiente a la penetración a través de la cutícula, y una fase activa, relacionada con la captación a nivel celular (Römheld & El-Fouly, 2017).

Las principales motivaciones para emplear la fertilización foliar incluyen: (1) la baja disponibilidad de nutrientes cuando estos se aplican al suelo; (2) situaciones en las que los nutrientes suministrados al suelo pueden perderse rápidamente; y (3) etapas de desarrollo vegetal o condiciones ambientales que dificultan el transporte interno de nutrientes hacia los órganos de la planta. La eficacia de los fertilizantes foliares depende de diversos factores, entre ellos la solubilidad del producto, su punto de delicuescencia, la carga eléctrica, el pH de la solución aplicada, así como variables ambientales como la humedad relativa, la temperatura y la intensidad lumínica. También influye el estado fisiológico de las plantas y las características propias de cada especie (ITAGRI, 2021).

El inductor hormonal a base de citoquininas es un bioestimulante de origen natural que actúa regulando el crecimiento vegetal. Su composición biológica incluye

aminoácidos y sistemas enzimáticos enriquecidos con micronutrientes esenciales, los cuales intervienen en el metabolismo de la planta y contribuyen a mejorar su desarrollo y el rendimiento de los cultivos (Tecnoagro, 2015).

Las fitohormonas son compuestos que regulan los procesos fisiológicos en las plantas. Aunque se sintetizan en mínimas cantidades por los propios tejidos vegetales, intervienen en numerosos eventos, como el crecimiento, la senescencia y caída de hojas, la floración, el desarrollo de frutos y la germinación (Bedón, 2014).

Según Nickell (1994), los reguladores de crecimiento vegetal tanto naturales como sintéticos se emplean desde la década de 1940. Su uso ha ido en aumento debido al interés por modificar los cultivos y su respuesta frente a factores internos y externos que controlan su desarrollo, desde la germinación hasta la etapa poscosecha, abarcando el crecimiento vegetativo, la fase reproductiva, la maduración y la senescencia.

Los reguladores de crecimiento sintéticos de tipo citocinínico representan una alternativa con gran potencial para mejorar tanto la producción como la calidad de los cultivos. Estos compuestos actúan de manera similar a las hormonas vegetales naturales responsables de regular el crecimiento y desarrollo de las plantas. Además, al no ser productos nutricionales, pueden contribuir a disminuir el uso de fertilizantes y aumentar la tolerancia de las plantas frente al estrés provocado por factores climáticos y la falta de agua (Padilla et al., 1969). Asimismo, distintos tipos de fitorreguladores influyen de manera directa en los procesos fisiológicos del cultivo de cebolla (Cortés, Godoy, Cortés & Mora, 2019).

Las giberelinas favorecen el proceso de germinación de las semillas y, además, las sustancias que regulan el crecimiento vegetal contribuyen a optimizar la relación entre fuente y sumidero. Esto impulsa el traslado de fotoasimilados, lo que a su vez mejora la formación de flores, el desarrollo de frutos y semillas, así como la productividad general de los cultivos (Bisht, Rawat, Chakraborty & Yadav, 2018).

La enzima IPT (Isopentenil difosfato transferasa) participa en la etapa inicial de la biosíntesis de citoquininas. Su función consiste en transferir un grupo isopentilo desde el

pirofosfato de dimetilalilo (DMAPP) hacia la adenosina monofosfato (AMP), generando isopentenilo-5-monofosfato (IPMP). Este intermediario posteriormente dará lugar a las diferentes citoquininas presentes en la planta (Heyl, Werner & Schmülling, 2006; Sakakibara, 2004).

El efecto principal de las citoquininas en las plantas es su papel en la regulación de la división celular. Según Taiz y Zeiger (2006), estas hormonas también favorecen la expansión de las hojas y cotiledones, además de intervenir en el crecimiento tanto de tallos como de raíces. Otro efecto relevante es su capacidad para retrasar la senescencia, ya que las hojas envejecidas suelen presentar una mayor concentración de citoquininas en comparación con las hojas jóvenes.

La cebolla colorada (*Allium cepa* L.) es un cultivo de alta demanda en los mercados locales e internacionales, debido a su versatilidad tanto en la industria como en el consumo fresco. Su importancia es tal que se considera la segunda hortaliza más relevante del mundo, solo por detrás del tomate. Esto ha generado un creciente interés entre los productores por incorporar tecnologías y prácticas más eficientes que les permitan mejorar la productividad de este cultivo tan valorado (Freire, 2012).

Desde el punto de vista taxonómico, la cebolla pertenece al reino Vegetal y se clasifica dentro de la división Spermatophyta, conformada por plantas con semillas. Forma parte de la clase de las monocotiledóneas y se ubica en el orden Liliales, dentro de la familia Liliaceae. Su género es *Allium* y su especie *cepa*, de modo que su nombre científico completo es *Allium cepa* L. De manera común, esta hortaliza recibe diversas denominaciones, entre ellas cebolla de bulbo, cebolla colorada o cebolla paitenia, según la región o el uso local (Ostaiza, 2016).

La cebolla (*Allium cepa* L.) es uno de los cultivos hortícolas de mayor difusión mundial y ocupa el segundo lugar en importancia económica después de la papa. Su

relevancia social es notable, ya que forma parte de la dieta de prácticamente todas las culturas, independientemente de su procedencia étnica o tradiciones culinarias (Kassab, 2014).

Esta especie se desarrolla mejor en climas templados y requiere suelos sueltos, profundos, bien estructurados y ricos en materia orgánica, preferentemente de textura media y con baja presencia de carbonatos. Para mantener la productividad y reducir riesgos fitosanitarios, se aconseja no repetir el cultivo en la misma superficie antes de tres años, siendo más favorables los suelos donde no se ha sembrado cebolla previamente.

Durante la fase de crecimiento activo, es esencial conservar la humedad del suelo por encima del 60 % del agua disponible en los primeros 40 cm, aunque un exceso hídrico en la etapa final afecta negativamente la conservación del bulbo. Asimismo, se recomienda que los 15 a 25 cm superficiales mantengan una buena capacidad de retención de humedad. En cuanto a la reacción del suelo, la cebolla presenta una sensibilidad moderada a la acidez, siendo óptimo un pH entre 6 y 6,5 (INFOAGRO, 2021).

El ciclo vegetativo de la cebolla incluye cuatro etapas: crecimiento herbáceo, formación de bulbos, reposo vegetativo y reproducción sexual, que normalmente ocurre en el segundo año (Taipe, 2012). Botánicamente, la planta presenta un tallo muy corto del que surgen raíces adventicias y hojas cuyas bases engrosadas forman el bulbo, compuesto por capas carnosas internas y cubiertas externas secas y delgadas.

Las raíces son blancas y poco ramificadas, mientras que el tallo floral es hueco y puede alcanzar hasta 150 cm de altura. Las flores, pequeñas y de tonos blancos, verdosos o violáceos, se agrupan en umbelas. Las hojas pueden o no desarrollar lámina, y aquellas sin lámina contribuyen a la formación del bulbo.

La semilla es negra, angulosa y rugosa; un gramo contiene entre 250 y 300 semillas (Donoso, 2015).

El crecimiento y desarrollo de la cebolla de bulbo se organiza en cuatro fases fenológicas principales. La primera abarca desde la siembra hasta la aparición de la hoja

cotiledonar. La segunda se extiende desde esa emergencia inicial hasta que comienza el llenado del bulbo. La tercera comprende el periodo en que el bulbo inicia su llenado hasta el inicio del doblamiento del follaje. Finalmente, la cuarta fase va desde el doblamiento del follaje hasta la cosecha (Ostaiza, 2016).

En el país se cultiva una amplia diversidad de cebollas rojas, entre las que destacan las variedades Roja Arequipeña, Roja Camaneja, Roja Lurín, Red Creole, Sivan y Pantera Rosa, entre otras. La superficie promedio cosechada alcanza las 17 000 hectáreas, concentrándose principalmente en Arequipa, Huancayo, Lambayeque, Lima, Piura e Ica. En estas zonas, los rendimientos promedio llegan aproximadamente a 35 t ha⁻¹ (Tipantiza, 2017).

Según datos del MINAGRI (2017), en el país se cultivan alrededor de 29 500 hectáreas de cebolla, alcanzando un rendimiento promedio de 37,35 t/ha. En la región de Tacna, este cultivo se ha consolidado como una alternativa hortícola importante, especialmente por su alto potencial productivo durante la temporada de verano. En la campaña agrícola 2017/2018, se sembraron aproximadamente 400 hectáreas, concentradas principalmente en los distritos de Locumba, Ilabaya e Ite, pertenecientes a la provincia de Jorge Basadre.

Los fitorreguladores, de origen tanto natural como sintético, se clasifican en cinco grupos principales. Entre los compuestos con función estimulante se encuentran las auxinas, citoquininas y giberelinas, mientras que los inhibidores están representados por el etileno y el ácido abscísico. De manera general, la división celular está asociada a la acción de citoquininas y giberelinas, mientras que la elongación celular depende principalmente de giberelinas y auxinas, interviniendo en el desarrollo vegetativo y en la productividad de las plantas. En contraste, los reguladores responsables de la maduración, la inhibición del crecimiento, la senescencia y la abscisión corresponden al grupo de los inhibidores (Díaz, 2017).

El fruto de la cebolla corresponde a una cápsula trilobulada con tres cavidades, cada una de las cuales contiene hasta seis semillas negras, de forma angulosa, textura rugosa y

ligeramente aplanadas, con dimensiones aproximadas de 4 mm de diámetro y 6 mm de longitud (Poma, 2012). Además, se considera una especie moderadamente tolerante a la salinidad, pero sensible a la acidez del suelo (Gorini & Gorini, 2013).

La cebolla se desarrolla mejor en climas templados o cálidos, aunque sus condiciones óptimas se alcanzan cuando la planta experimenta temperaturas frescas durante las primeras etapas de crecimiento y temperaturas más cálidas hacia la madurez. El rango térmico ideal para su cultivo oscila entre 12 y 24 °C. En cuanto al manejo del cultivo, se recomienda una distancia entre surcos de 0,60 a 0,70 m y una separación entre plantas de 10 a 12 cm (MINAGRI, 2013).

El crecimiento y desarrollo de la cebolla está influenciado por diversos factores ambientales, entre ellos el fotoperiodo, la luminosidad, la temperatura, la disponibilidad de agua en el suelo, así como la interacción entre estos elementos (MINAGRI, 2012).

La cebolla demanda una cantidad considerable de nitrógeno, fósforo y potasio para un adecuado desarrollo. Para alcanzar una producción aproximada de 30 t/ha, el cultivo requiere alrededor de 70 kg de N, 30 kg de P_2O_5 y 70 kg de K_2O . El nitrógeno resulta fundamental en las fases iniciales del crecimiento; su deficiencia provoca una disminución del desarrollo vegetativo, clorosis generalizada y plantas debilitadas. Sin embargo, un suministro excesivo de este elemento favorece un crecimiento vegetativo desproporcionado y aumenta la susceptibilidad a plagas y enfermedades.

Por otro lado, un aporte inadecuado de potasio puede afectar negativamente la formación del bulbo, disminuir su calidad y reducir el grosor de las escamas. Además, incrementa la probabilidad de que las plantas generen bulbos redondeados y entren en floración anticipada (Álvarez, Venegas, Chávez & Zavala, 2011).

Para un manejo eficiente de las malezas en el cultivo, es fundamental considerar cuatro métodos principales: una adecuada selección del terreno que garantice su limpieza de malezas; la implementación de rotaciones de cultivo; la realización de deshierbos

manuales; y, finalmente, la aplicación de control químico cuando sea necesario (Mendoza, 2015).

El propósito del trabajo de investigación será evaluar el efecto de citoquinina en el rendimiento y calidad de cebolla roja. Esta investigación posee una justificación metodológica debido a que permitirá contribuir con los agricultores del valle sobre la aplicación de bioestimulantes para mejorar no solo el rendimiento, sino también la calidad que nos permita ir en busca de nuevos mercados. Posee también una justificación económica ya que el incremento en el rendimiento del cultivo permitirá que los agricultores puedan mejorar su rentabilidad en esta siembra, favoreciendo sus ingresos. Posee también una justificación social ya que esta investigación se realizará sobre un cultivo de importancia comercial en la zona, por lo que va a involucrar a gran parte de los pobladores que se dedican a este cultivo; de tal modo que lograr mejoras implicará una mejor calidad de vida para ellos y sus familias.

Los bioestimulantes han adquirido un papel cada vez más relevante en la agricultura mundial, debido a su capacidad para contribuir a la creciente demanda de alimentos impulsada por el aumento de la población. Actualmente, estos insumos complementan de manera efectiva a los fertilizantes y productos fitosanitarios utilizados en la agricultura convencional, además de integrarse en diversas prácticas agronómicas. Su aplicación favorece el crecimiento y desarrollo de las plantas a lo largo de todo el ciclo del cultivo, optimizando la eficiencia metabólica y logrando incrementos tanto en el rendimiento como en la calidad de la producción (VALAGRO, 2021).

Asimismo, los bioestimulantes contribuyen a mejorar la rentabilidad de los agricultores, ya que permiten un uso más eficiente de los fertilizantes aplicados y potencian la calidad de los productos cosechados, lo que repercute positivamente en su almacenamiento y

conservación. Esto brinda a los agricultores un mayor margen para decidir el momento más oportuno de comercializar sus productos a mejores precios (ABOUT, 2021).

Entre las innovaciones tecnológicas incorporadas en la agricultura moderna destaca la fertilización foliar mediante el uso de bioestimulantes y transportadores de glúcidos, una estrategia que busca incrementar los rendimientos a través de diversos productos disponibles en el mercado (Alvarado & Taype, 2019).

La cebolla es un cultivo ampliamente establecido en la costa peruana; sin embargo, uno de los principales problemas que enfrentan los productores es el bajo rendimiento y la limitada calidad de los bulbos. Esto se debe, en gran medida, a la ausencia de prácticas agronómicas adecuadas que permitan optimizar el manejo del cultivo. En este contexto, la aplicación de distintas fuentes de citoquininas surge como una alternativa prometedora para mejorar la productividad de los pequeños y medianos agricultores del valle Santa, ya que permitiría identificar las dosis más efectivas para incrementar tanto el rendimiento como la calidad comercial del cultivo (Fichet y Beyá, 2020).

Por su parte, Alcántara et al. (2019) señalan que el uso de fitorreguladores favorece diversos procesos bioquímicos en las células, generando una mayor capacidad de estímulo en la planta. Esto se traduce en un incremento de la actividad fotosintética, un mejor equilibrio hormonal y una mayor translocación de fotoasimilados hacia los órganos de reserva, lo que promueve un crecimiento más uniforme de los frutos y mejora su peso y calibre. Como resultado, se logra un aumento significativo en la producción y en el rendimiento del cultivo.

El problema planteado fue:

¿Cuál es el efecto de la citoquinina en el rendimiento y calidad de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa?

Conceptualización y operacionalización de variables

Variable 1: Citoquininas

Definición conceptual: Es un bioestimulante de origen natural que regula el crecimiento vegetal y está compuesto por aminoácidos y sistemas enzimáticos enriquecidos con microelementos. Estos componentes actúan directamente sobre el metabolismo de la planta, favoreciendo su desarrollo y contribuyendo al incremento del rendimiento de los cultivos (Tecnoagro, 2015).

Definición operacional: Producto con auxinas, giberelinas y citoquininas que estimulan a la planta a generar sus propias hormonas.

Variable 2: Rendimiento y calidad

Definición conceptual rendimiento: El rendimiento se entiende como la relación entre la producción total obtenida de un cultivo y la superficie de terreno utilizada para generarla. Habitualmente, esta productividad se expresa en toneladas métricas por hectárea (T.M./ha) (EcuRed, 2022).

Definición operacional: Se evaluará el rendimiento por hectárea

Definición conceptual calidad: La calidad se refiere al conjunto de características que permiten que un producto satisfaga plenamente las expectativas del consumidor. Este concepto abarca dimensiones microbiológicas, organolépticas, nutricionales y comerciales, las cuales determinan su aceptación en el mercado (Tecnicoagropecuaria, 2022).

Definición operacional: Se evaluará la calidad de la cebolla considerando calibre y peso

La hipótesis planteada fue que Al menos con una dosis de citoquinina se obtendrá mayor rendimiento y calidad en cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa.

El objetivo general es evaluar el efecto de citoquinina en rendimiento y calidad en cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa.

Se consideraron como objetivos específicos:

Determinar la dosis de citoquinina que tiene mayor efecto en rendimiento de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa.

Identificar la dosis de citoquinina que tenga mayor efecto en la calidad de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa.

II. METODOLOGIA

El presente estudio es de tipo aplicado, dado que sus resultados pueden ser implementados directamente por los agricultores del valle para mejorar el rendimiento y la calidad de la cebolla roja mediante la aplicación de citoquininas. Asimismo, es un estudio experimental, ya que se manipularon las variables bajo condiciones controladas para evaluar el efecto específico de la citoquinina en el cultivo.

Se empleó un diseño experimental de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones, distribuidos en una superficie total de 208,12 m². Cada tratamiento ocupó un área de 11 m², con dimensiones de 5 m de largo por 2,20 m de ancho. La plantación se realizó con una distancia entre plantas de 0,07 m y entre surcos de 0,60 m, configurando dos hileras de plantas por surco. Cada parcela contó con cinco surcos, con un total de 143 plantas por surco. Para las evaluaciones se tomaron 20 muestras representativas por parcela.

Se utilizaron los siguientes tratamientos, distribuidos al azar:

Tabla 1

Dosis de aplicación de citoquinina por tratamiento

Tratamiento	Bioestimulante	Ingrediente activo	Dosis de aplicación 200 l de agua
T ₀	Testigo	Sin aplicación	-----
T ₁	Algaking	Citoquinina	0,25 l
T ₂	Algaking	Citoquinina	0,50 l
T ₃	Algaking	Citoquinina	1 l

Fuente: *Elaboración propia*

La población estuvo formada por 576 plantas de cebolla roja var. *Pantera híbrida* del área experimental, 208,12 m², las cuales se encontraron distribuidas a un distanciamiento de 0,60 m entre surcos y 8 cm. entre plantas. Para determinar los niveles de rendimiento, se consideró el número total de bulbos cosechados por cada unidad experimental y para determinar la calidad de los bulbos a la cosecha se tomaron 20 muestras (bulbos) de cada unidad experimental en donde se midió el diámetro polar como el diámetro ecuatorial haciendo uso de un vernier. En lo referente a los indicadores de rendimiento y calidad para ambos casos se consideró el número de hojas, longitud y diámetro de la planta, para lo cual se eligió 20 plantas al azar y luego se marcaron para las siguientes evaluaciones, estas se realizaron antes y después de cada aplicación respectiva.

El área experimental se realizó en el Centro Poblado de San Carlos – la Huaca-III Etapa, distrito de Santa, provincia del Santa, Región Ancash, ubicado a una altitud: 6 m.s.n.m; Latitud: 9°00'06.4" S, Longitud: 78°36'11.7"Ww. la zona presentó una temperatura mínima de 13.8 °C y una máxima de 25.6 °C, tal como se muestra en anexo.

Para la preparación del terreno, se realizó un riego de machaco de 4 días, luego se dejó reposar 12 días para que el terreno pierda humedad, luego del cual se realizó el gradeo con el tractor con la finalidad de voltear y descompactar el suelo. También se realizó para descomponer restos vegetales, disminuir la población de insectos presentes en el suelo que podrían causar daño a las plántulas.



Figura 1: Pasada de gradon

El surcado se efectuó manualmente con una palana con un distanciamiento de 30 cm entre surco, la siembra se realizó a doble hilera, entre el lomo y la base del surco, se abrió una pequeña línea en toda la longitud del surco, con profundidad aprox. 1 a 2 cm y se distribuyó la semilla a chorro continuo posteriormente tapando con arena fina para que tenga una mejor emergencia. Después de la siembra se procedió a darle un riego regulado para humedecer el lomo del surco y no dañar el mismo.

El riego se realizó dos veces a la semana con la finalidad de que no pierda la humedad del mismo y favorecer el desarrollo de la plántula. El agua utilizada proviene del río Santa.

Para la fertilización se tomó como referencia la dosis promedio para la costa norte 10 g N, 10 g P_2O_5 , 10 g de K_2O , por metro cuadrado de almacigo, tomando como referencia el área de 250 m² de almacigo para una hectárea. Se aplicó: Urea 5 kg, fosfato mono amónico 4.8 kg, sulfato de potasio 5 kg. Aplicándose al momento de la preparación del terreno 100 % del fósforo, 100 % del potasio; respecto al nitrógeno se fraccionó la dosis posterior a la siembra.

Las plántulas de cebolla presentan un crecimiento lento hasta las tres semanas de la

germinación, por lo tanto, se realizó una labor de escarda manual para eliminar las malezas, con la finalidad que no afecten el crecimiento de las plántulas. Se evitó el uso de herbicidas, evitando que puedan afectar y retrasar el crecimiento de las plántulas.

La plaga principal que se encontró fue el trips (*Trips tabaci* L). Inicialmente se aplicó labores culturales para evitar el incremento de la población, como deshierbo de malezas, manejo de riego, evitando que este demasiado seco el terreno y cuando la plaga se generalizo. Entre las enfermedades presentes en este cultivo se tuvo a las que causaron marchitez de plántulas (*Rhizoctonia* y *fusarium* spp.). También se tuvo la enfermedad causada por Mildiu (*Peronospora destructor* B.), las cuales causan manchas blancas y amarillamiento de las plántulas, se utilizó los productos químicos que figuran en la tabla.

Tabla 2

Aplicaciones para control de plagas y enfermedades

Plagas/enfermedades	Dosis aplicada
<i>Trips</i>	Cipermetrina 25 % dosis de 25 ml / 20 l de agua
	Imidacloprid 35 % dosis de 30 ml / 20 l de agua
<i>Rhizoctonia</i> y <i>fusarium</i> spp	Carbendazina 50 % dosis 50 ml / 20 l de agua
	Sulfato de cobre pentahidratado 24 % 25 ml / 20 l de agua
Mildiu	Mancozeb + Cimoxanil dosis de 50 g / 20 l de agua Clorotalonil dosis de 50 ml /20 l de agua

Fuente: *Elaboración propia*

El trasplante se realizó a los 45 días, cuando las plántulas tuvieron una altura promedio de 14 cm, y el grosor del tallo del diámetro de un lápiz, dos días antes se realizó un riego para facilitar la extracción de las plántulas. Al momento de la extracción se

seleccionaron las más robustas para favorecer el prendimiento.

Ya en el campo definitivo, antes del trasplante se realizó un corte (poda) de aproximadamente 25 % del área foliar del tercio superior y el área radicular de las plántulas, con el fin estimular más rápido el crecimiento de las raíces.



Figura 2: Trasplante



Figura 3: Campo trasplantado

En los primeros días posterior a la siembra se utilizó el herbicida pre-emergente selectivo Pendimethalin (PROWL) a dosis de 200 ml / 20 l Agua y combinado con otro

herbicida pre-emergente y post-emergente de malezas Oxifluorfen (Goal) a dosis de 7 ml/ 20 l de agua. Se utilizó una bomba a palanca para la aplicación, con esta mezcla se logró controlar malezas que están por germinar y las que ya germinaron. Sin embargo, pasado unos días aún se apreciaron algunas malezas de hoja angosta que sobrevivieron, como son pata de gallina (*Eleusine indica*) y cadillo (*Cenchrus echinatus*) teniendo que aplicar otro herbicida post-emergente, el Flusizifop-P- Butyl (HACHE UNO SUPER), a partir de ahí, se realizan labores de deshierbo manual utilizando cuchillo para evitar dañar el cultivo.



Figura 4: Aplicación de herbicida



Figura 5: Deshierbo

Los riegos se realizaron con la finalidad de mantener la humedad del suelo para que pueda desarrollar bien la planta y pueda asimilar el fertilizante. Se evitó el encharcamiento, porque podría generar asfixia en las plantas, durante la etapa de maduración del bulbo. Cuando se inició la doblez del bulbo se procedió a suspender el agua con la finalidad de uniformizar la maduración y que favorecer el cierre del cuello del bulbo para mejorar la calidad en la cosecha.



Figura 6: Riego del campo

Para la fertilización se utilizó la siguiente formula referencial para la costa norte (320 -180 -120) de N, P_2O_5 y K_2O por hectárea. La aplicación fue de la siguiente manera: 20 % de N, 70 % de P_2O_5 y 50 % de K_2O en la preparación del terreno.; 20 % de N, 30 % de P_2O_5 y 25 % de K_2O en crecimiento herbáceo (01).; 30 % de N y 25 % de K_2O en crecimiento herbáceo (02).; 30 % de N, en formación de bulbos.

Como fuente de nitrógeno se utilizó sulfato de amonio, como fuente de fósforo se utilizó fosfato mono amónico y como fuente de potasio sulfato de potasio.



Figura 7: Fertilización del cultivo de cebolla

Dentro de las principales plagas que se encontraron figuran, Trips (*Thrips tabaci* L.), y mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) se utilizó el insecticida según su etiqueta de recomendación: confidor 350 sc (imidacloprid) 25 ml/ 20 l de agua y Bamectin (abamectina) 25 ml / l de agua, en la descripción de plagas de almacigo se describe los daños del trips (*Thrips tabaci* L.) y de la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) el daño que causa es galerías dentro de las hojas, trayendo como resultado amarillamiento y secado de las hojas.



Figura 8: Daño por Trips (*Thrips tabaci* L.)

Hubo presencia de nematodos (*Meloidogyne incognita*), los cuales forman nódulos en la raíz, afectando la asimilación de agua y nutrientes, se controló con VIDATE (oxamyl) dosis de 150 ml /20 l de agua.



Figura 9: Presencia de nematodo (*Meloidogyne incognita*) y raíz rosada (*Poma terrestris*)

Dentro de las principales enfermedades se encontraron: Raíz rosada (*Poma terrestris*), causa necrosis de las raíces inicialmente tornándose de un color rosado, esta enfermedad afecta la asimilación de agua y nutrientes, se controló con Phyton 27 (sulfato de cobre pentahidratado) a dosis de 35 ml/ 20 l de agua. Mancha purpura (*Stemphylium versicarium*), mildiu (*Peronospora destructor*) y mancha purpura (*Alternaria porri*), para estas enfermedades se trataron con los siguientes productos:

Curtine (cimoxanil+ mancozeb), 50 g / 20 l de agua, Superior top (azoxistrobin + difeconazol), 25 ml / 20 l de agua, Dithamax Rido (metalaxil + mancozeb), 50 g / 20 l de agua, super A (Procloraz) 25 ml /20 l de agua, para mejorar la calidad del agua se utilizó Aquared pH (regulador del pH del agua) a dosis de 5 ml/ 20 l de agua.



Figura 10: Daño de alternaría (*Alternaria porri*)



Figura 11: Daño de Mancha purpura (*Stemphylium versicarium*)



Figura 12: Medición del pH del agua y aplicación de un regulador del pH.



Figura 13: Aplicación del producto Algaking y fumigación

La cosecha se realizó a los 90 días de realizado el trasplante, cuando se notó que en más de un 50 % las hojas se empezaban a doblar a la altura del cuello, cumpliendo con su periodo fenológico para la cosecha que es de 90 días en promedio. La labor se efectuó manualmente arrancando las plantas y colocándolo en el borde del surco de forma horizontal, para que pueda secarse mejor.



Figura 14: Cosecha

Después de dejar secar unos 5 días en el borde del surco, se cortaron los tallos de las cebollas a 1 cm de la altura del cuello del bulbo y se coloca extendidas en un lugar plano del terreno y luego se tapa con las mismas hojas cortadas, con el fin de lograr un mejor empaste para darle calidad y alargar la vida postcosecha.



Figura15: Proceso del curado de la cebolla.

Posterior a la cosecha Se realizó la clasificación según la demanda comercial. La clasificación fue la siguiente:

Tabla 3

Clasificación de frutos de cebolla

Clasificación	Calibre
Primera	>7 cm
segunda	5 – 6 cm
descarte	< 5cm

Fuente: *Elaboración propia*



Figura 16: Selección por calibre del tratamiento 2

Las evaluaciones consideradas fueron: el número de hojas, para lo cual se seleccionaron 20 plantas al azar de cada tratamiento en grupo de cinco y su repetición, se hicieron tres evaluaciones antes de la aplicación y dos evaluaciones posteriores, cada una de ellas después de cada aplicación.



Figura 17: Evaluación del número de hojas en las plantas seleccionadas

Para la altura de planta se evaluaron 20 plantas seleccionadas por cada tratamiento y sus respectivas repeticiones, se tomó la medida desde la base del suelo hasta el ápice de la hoja con una wincha.



Figura 18: Evaluación de la altura de planta.

Diámetro polar y ecuatorial del bulbo, para lo cual se evaluó en el momento de la cosecha, tomando 20 muestras de cada tratamiento y repetición, con la ayuda de un vernier digital.



Figura 19: Medición del diámetro polar y ecuatorial del bulbo de cebolla.

Peso del bulbo, se pesó de las 20 muestras tomadas por tratamiento y repetición evaluando un total de 60 bulbos por tratamiento.



Figura 20: Peso de bulbo de cebolla

Para determinar el rendimiento se agrupó según la clasificación de categorías y se procedió a pesar con una balanza electrónica, según el número de muestras tomadas por tratamiento y su repetición.



Figura 21: Evaluación del rendimiento

III. RESULTADOS

Se realizaron las pruebas para evaluar el efecto de citoquinina en rendimiento y calidad en cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa, se efectuaron la prueba de los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Tabla 4

Prueba de análisis de varianza para comparar la altura de planta según tratamientos y Bloques después de la primera aplicación

	Suma Cuadrados	de Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	36410,137 a	6	6068,356	580,100	0,000
Bloques	133,812	2	66,906	6,396	0,033
Tratamientos	80,750	3	26,917	2,573	0,150
Error	62,765	6	10,461		
Total	36472,902	12			

a. R al cuadrado =0,998 (R al cuadrado ajustada = 0,997)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,033) < 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente no son iguales, también se tiene, el p-valor (0,150) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales

Tabla 5

Prueba de análisis de varianza para comparar las alturas de planta en tratamientos y Bloques después de la segunda aplicación

	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	52898,052 ^a	6	8816,342	1511,470	0,000
Bloques	30,192	2	15,096	2,588	0,155
Tratamientos	54,586	3	18,195	3,119	0,110
Error	34,998	6	5,833		
Total	52933,050	12			

a. R al cuadrado = 0,999 (R al cuadrado ajustada = 0,999)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,155) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales. También se tiene que, el p-valor (0,110) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales

Tabla 6

Prueba de análisis de varianza para comparar las alturas de planta en tratamientos y Bloques después de la tercera aplicación

	Suma Cuadrados	de Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	61794,999 ^a	6	10299,166	1698,039	0,000
Bloques	40,572	2	20,286	3,345	0,106
Tratamientos	40,801	3	13,600	2,242	0,184
Error	36,392	6	6,065		
Total	61831,391	12			

a. R al cuadrado = 0,999 (R al cuadrado ajustada = 0,999)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,106) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales, también se visualiza, el p-valor (0,184) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales

Tabla 7

Promedios de altura de planta en cebolla de acuerdo a las aplicaciones de citoquininas, según los tratamientos

Tratamientos	ADA (cm)	DD1°A (cm)	DD2°A (cm)
T ₀	58,1467	68,0533	72,7933
T ₁	54,6900	66,1700	70,6700
T ₂	50,9767	62,9200	69,3133
T ₃	55,8700	68,2200	74,0767
p-valor	0,150	0,110	0,184

Fuente: *Elaboración propia*

Apreciamos en la tabla que el p-valor (0,150) > 0,05 Antes de la aplicación de citoquininas, supuestamente los promedios en los tratamientos estadísticamente son iguales, pero aplicando a Duncan se encontró diferencias, las que tienen mejor altura son los tratamientos T₀, T₁ y T₃ y sus promedios son equivalentes. Para la aplicación 1 en la tabla que el p-valor (0,110) > 0,05, sus promedios estadísticamente son iguales. Para la aplicación 2 en la tabla se observa que el p-valor (0,184) > 0,05 la cual nos indica que estadísticamente sus promedios son iguales. Podemos apreciar que la citoquinina desarrolla mejor altura de planta en la aplicación 1 y 2 del tratamiento T₃.

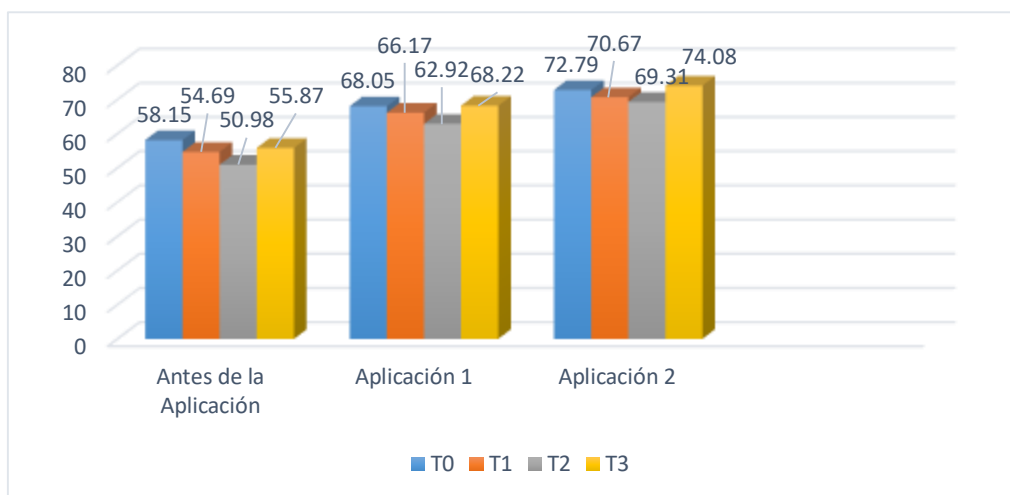


Figura 22. Promedio de altura (cm) de planta de cebolla según aplicaciones y tratamientos

Para realizar las pruebas para evaluar el peso de bulbo en cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa, realizamos la prueba de los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Tabla 8

Prueba de análisis de varianza para comparar peso de bulbo de segunda en tratamientos y Bloques

	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	143798,034 ^a	6	23966,339	742,802	0,000
Bloques	15,615	2	7,807	0,242	0,792
Tratamientos	590,627	3	196,876	6,102	0,030
Error	193,589	6	32,265		
Total	143991,623	12			

a. R al cuadrado = 0,999 (R al cuadrado ajustada = 0,999)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,792) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales. En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,030) < 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente no son iguales

Tabla 9

Prueba de análisis de varianza para comparar peso de bulbo de descarte en plantas según tratamientos y Bloques

	Suma Cuadrados	de Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	104706,195 ^a	6	17451,032	39,511	0,000
Bloques	990,749	2	495,374	1,122	0,386
Tratamientos	1310,369	3	436,790	0,989	0,459
Error	2650,081	6	441,680		
Total	107356,276	12			

a. R al cuadrado = 0,975 (R al cuadrado ajustada = 0,951)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,386) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales. En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,459) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales

Tabla 10*Promedios de peso (g) de bulbo en cebolla de acuerdo a su categoría y según los tratamientos*

Tratamientos	Primera (g)	Segunda (g)	Descarte (g)
T ₀	172,3700	105,3333	95,6533
T ₁	179,6233	102,7500	77,2233
T ₂	191,1733	107,8900	106,2500
T ₃	195,3467	120,9733	90,3867
p-valor	0,241	0,030	0,459

Fuente: campo experimental

Apreciamos en la tabla que el p-valor (0,241) > 0,05 en la categoría de primera, los promedios en los tratamientos estadísticamente son iguales. En la categoría de segunda en la tabla que el p-valor (0,030) < 0,05, sus promedios estadísticamente al menos uno es diferente, vemos que el promedio del tratamiento T₃ es el diferente. En la categoría descarte en la tabla se observa que el p-valor (0,459) > 0,05 la cual nos indica que estadísticamente sus promedios son iguales. Podemos apreciar que la citoquinina desarrolla mejor el bulbo en la categoría 1 y 2 del tratamiento T₃. El otro tratamiento T₂ que mantiene alto en las tres categorías.

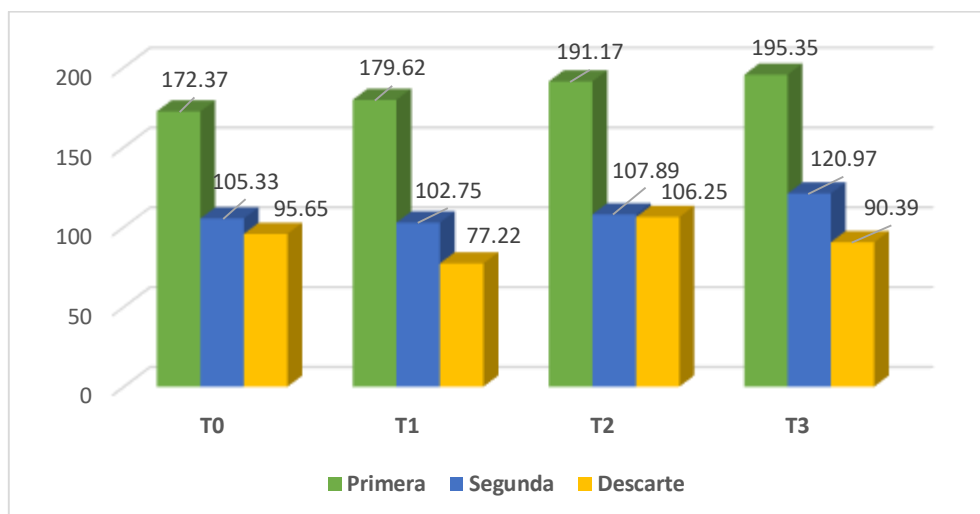


Figura 23. Promedios de peso (g) de Bulbo de cebolla según aplicaciones y tratamientos

Para realizar las pruebas para evaluar el diámetro polar en cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa. Realizamos la prueba de los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Tabla 11

Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro polar de primera en tratamientos y Bloques

	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	81683,142 ^a	6	13613,857	2718,686	0,000
Bloques	3,001	2	1,501	0,300	0,752
Tratamientos	19,990	3	6,663	1,331	0,349
Error	30,045	6	5,008		
Total	81713,187	12			

a. R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 0,999)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,752) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales. En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,349) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales.

Tabla 12

Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro polar de segunda en tratamientos y Bloques

	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	62124,556 ^a	6	10354,093	597,067	0,000
Bloques	24,434	2	12,217	0,705	0,531
Tratamientos	66,240	3	22,080	1,273	0,365
Error	104,049	6	17,342		
Total	62228,606	12			

a. R al cuadrado = 0,998 (R al cuadrado ajustada = 0,997)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,531) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales. En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,365) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales

Tabla 13

Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro polar de descarte en tratamientos y Bloques

	Suma Cuadrados	de Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	45309,716 ^a	6	7551,619	39,346	0,000
Bloques	397,198	2	198,599	1,035	0,411
Tratamientos	515,134	3	171,711	0,895	0,496
Error	1151,564	6	191,927		
Total	46461,281	12			

a. R al cuadrado = 0,975 (R al cuadrado ajustada = 0,950)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,411) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales. En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,496) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales.

Tabla 14*Promedios de diámetro polar de cebolla de acuerdo a sus categorías según los tratamientos*

Tratamientos	Primera (mm)	Segunda (mm)	Descarte (mm)
T ₀	82,1900	71,3933	64,9600
T ₁	80,5533	69,4700	52,4233
T ₂	83,2267	70,9567	69,0800
T ₃	84,0000	75,7767	56,8400
p-valor	0,349	0,365	0,496

Fuente: Elaboración propia

Apreciamos en la tabla que el p-valor (0,349) > 0,05 en la categoría de primera, los promedios estadísticamente son iguales.

Para la categoría de segunda en la tabla que el p-valor (0,365) > 0,05 la cual nos indica que sus promedios entre los tratamientos son iguales.

Para la categoría de descarte en la tabla el p-valor (0,496) > 0,05 la cual nos indica que sus promedios entre los tratamientos son iguales.

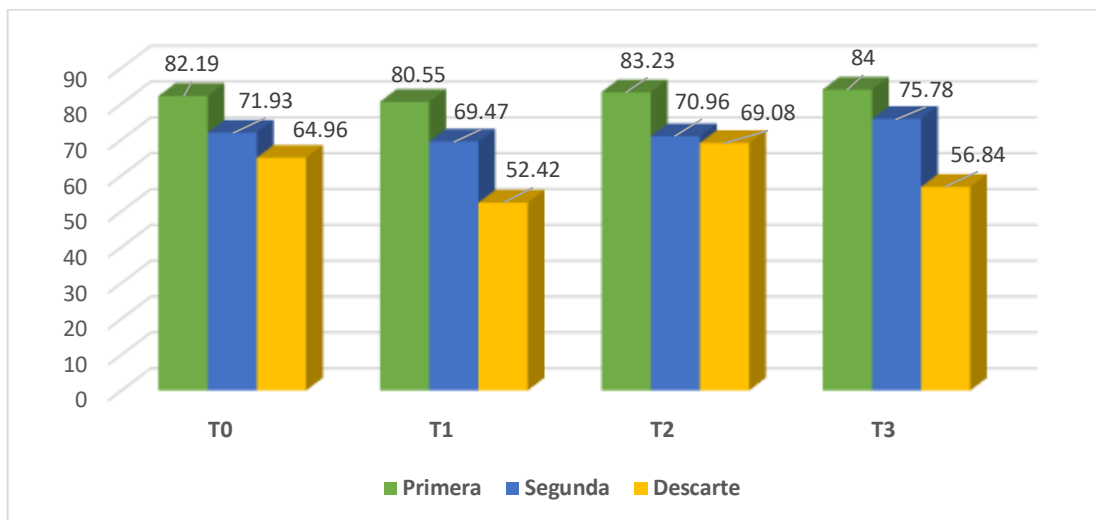


Figura 24. Promedios de diámetro (mm) polar de cebolla según tratamientos

Para realizar las pruebas para evaluar el diámetro ecuatorial en cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa. Realizamos la prueba de los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Tabla 15

Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro ecuatorial de primera según los tratamientos y Bloques

	Suma Cuadrados	de Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	59358,833 ^a	6	9893,139	4732,006	0,000
Bloques	7,244	2	3,622	1,732	0,255
Tratamientos	4,322	3	1,441	0,689	0,591
Error	12,544	6	2,091		
Total	59371,377	12			

a. R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 1,000)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,255) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales.

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,591) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales.

Tabla 16

Prueba de análisis de varianza para comparar el diámetro ecuatorial de segunda según los tratamientos y Bloques

	Suma Cuadrados	de Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	39367,539 ^a	6	6561,256	3592,562	0,000
Bloques	6,081	2	3,041	1,665	0,266
Tratamientos	12,385	3	4,128	2,260	0,182
Error	10,958	6	1,826		
Total	39378,497	12			

a. R al cuadrado = 1,000 (R al cuadrado ajustada = 0,999)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,266) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales.

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,182) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales

Tabla 17

Prueba de análisis de varianza para comparar diámetro ecuatorial de descarte según los tratamientos y Bloques

	Suma Cuadrados	de Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	29171,192 ^a	6	4861,865	28,223	0,000
Bloques	246,548	2	123,274	0,716	0,526
Tratamientos	367,856	3	122,619	0,712	0,580
Error	1033,593	6	172,266		
Total	30204,785	12			

a. R al cuadrado = 0,966 (R al cuadrado ajustada = 0,932)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,526) > 0.05 en los bloques, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales.

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,580) > 0.05 en los tratamientos la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales.

Tabla 18*Promedios de diámetro Ecuatorial de cebolla de acuerdo a las categorías según los tratamientos*

Tratamientos	Primera (mm)	Segunda (mm)	Descarte (mm)
T ₀	70,2067	57,2100	51,9900
T ₁	69,4933	56,2267	42,8433
T ₂	70,4233	56,7000	56,2033
T ₃	71,1767	58,9167	44,0933
p-valor	0,591	0,182	0,580

Fuente: Elaboración propia

Apreciamos en la tabla que el p-valor $(0,591) > 0,05$ de la categoría de primera, los promedios estadísticamente son iguales. Para la categoría de segunda en la tabla que el p-valor $(0,182) > 0,05$ la cual nos indica que sus promedios entre los tratamientos son iguales. Para la categoría de descarte en la tabla que el p-valor $(0,580) > 0,05$ la cual nos indica que sus promedios entre los tratamientos son iguales.

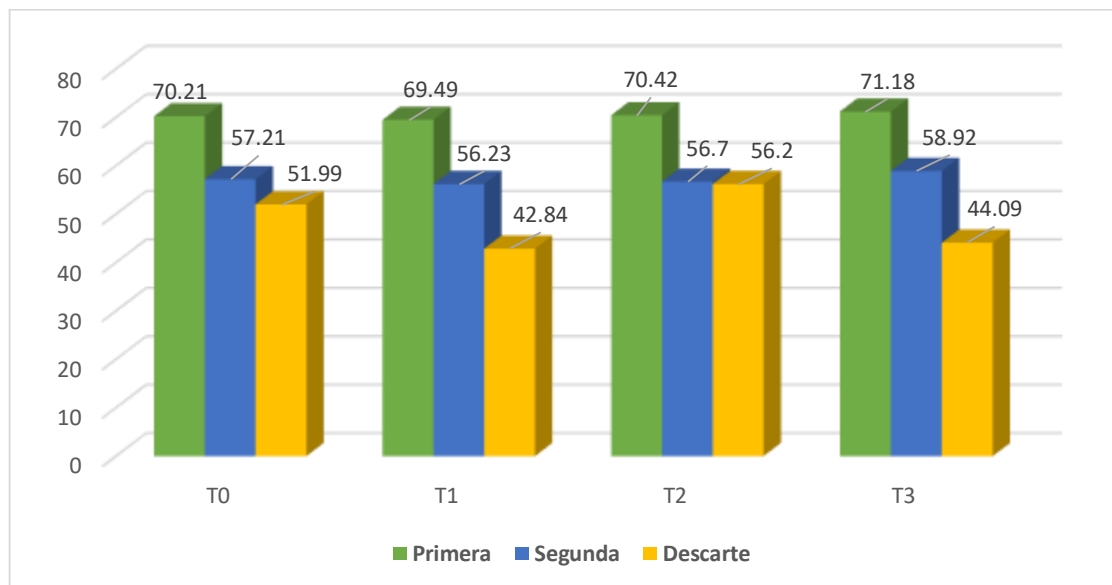


Figura 25. Promedios de diámetro (mm) ecuatorial de cebolla según tratamientos

Tabla 19

Resumen Promedio según indicadores de calidad por tratamiento en calidad de cebolla de primera

Tratamiento	Altura de planta(cm)	Peso de Bulbo(g)	de Diámetro polar(mm)	Diámetro ecuatorial(mm)
T ₀	72,79	172,37	82,19	70,21
T ₁	70,67	179,62	80,55	69,49
T ₂	69,31	191,17	83,23	70,42
T ₃	74,08	195,35	84,00	71,18

Fuente: *Elaboración propia*

De acuerdo a los indicadores el tratamiento T₃ (los de amarillo) es el que presenta mejor promedio. En altura de planta, peso de bulbo, diámetro polar y diámetro ecuatorial.

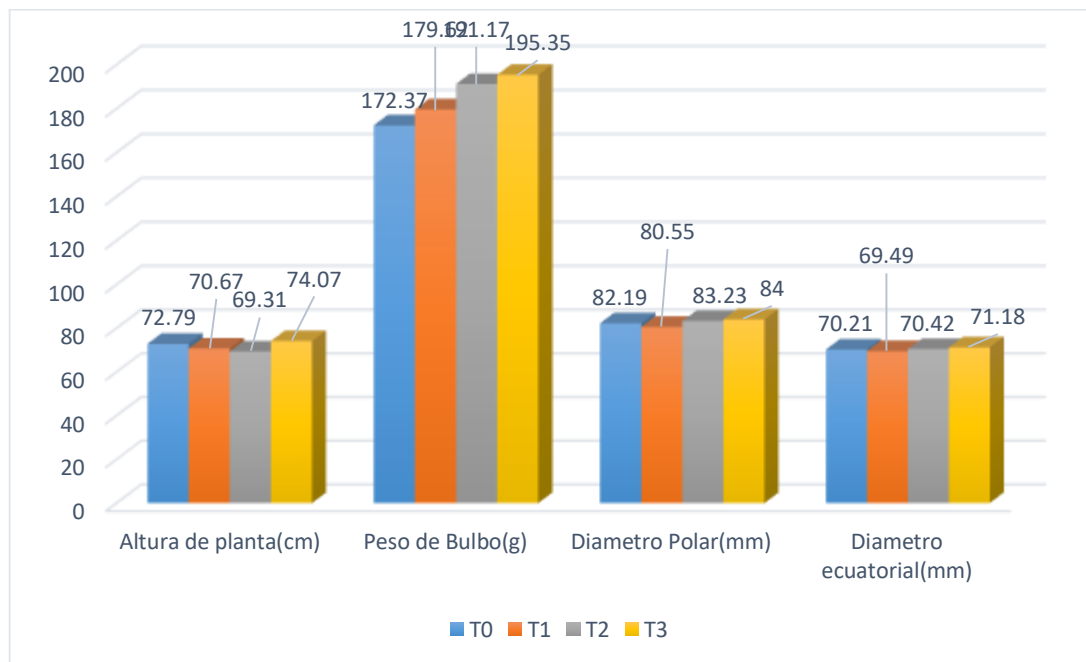


Figura 26. Promedio según indicadores de calidad en cebolla de primera por tratamiento

Tabla 20

Promedio según indicadores de calidad en cebolla de Segunda, según tratamientos

Tratamiento	Altura de planta(cm)	Peso de Bulbo(g)	Diámetro polar(mm)	Diámetro ecuatorial(mm)
T ₀	72,79	105,33	71,39	57,21
T ₁	70,67	102,75	69,47	56,23
T ₂	69,31	107,89	70,96	56,70
T ₃	74,08	120.97	75,78	58,92

Fuente: *Elaboración propia*

El tratamiento T₃ (los de amarillo) es el que presenta mejor promedio. En altura de planta, peso de bulbo, diámetro polar y diámetro ecuatorial.

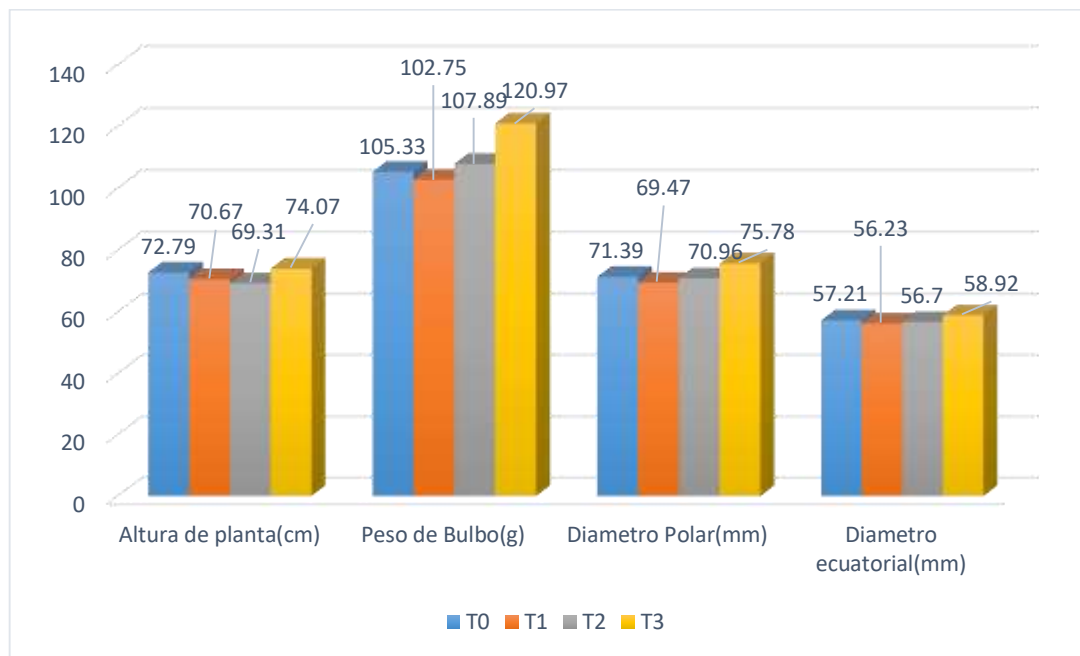


Figura 27. Promedio según indicadores de calidad en cebolla de segunda por tratamiento

Tabla 21

Promedio según indicadores de calidad por tratamiento en cebolla de descarte

Tratamiento	Altura de planta(cm)	Peso de Bulbo(g)	Diámetro polar(mm)	Diámetro ecuatorial(mm)
T ₀	72,79	95,65	64,96	51,99
T ₁	70,67	77,22	52,42	42,84
T ₂	69,31	106,25	69,08	56,20
T ₃	74,08	90,39	56,84	44,09

Fuente: *Elaboración propia*

De acuerdo a los indicadores de calidad tenemos los que tienen mejor promedio altura de planta el tratamiento T₃ tiene mejor promedio, y el que presenta mejor promedio.

En peso de bulbo, diámetro polar y diámetro ecuatorial. Es el tratamiento T₂ (de color amarillo).

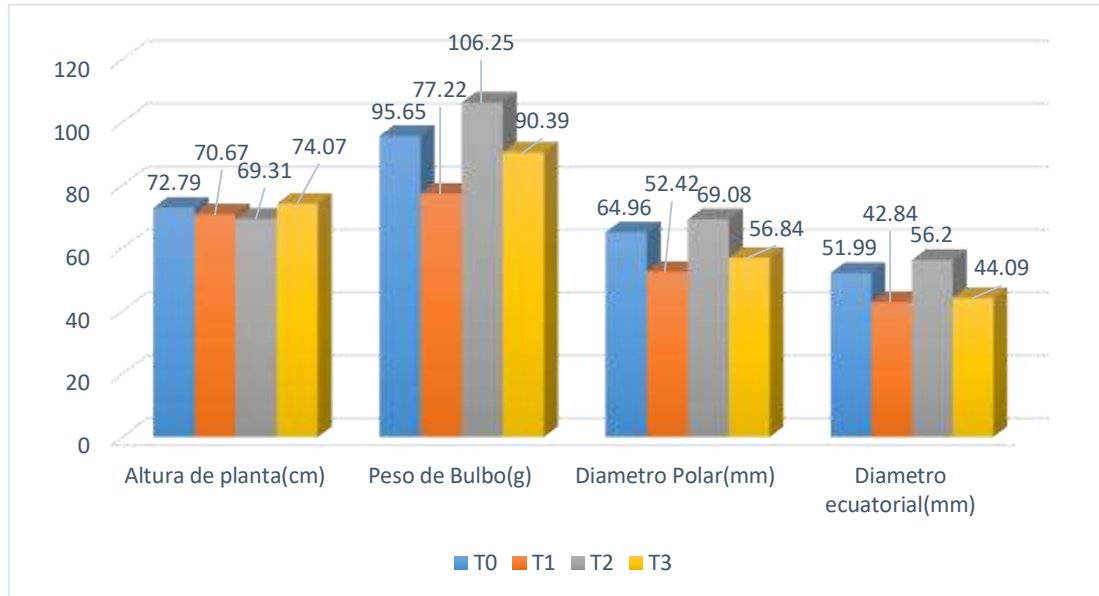


Figura 28. Promedio según indicadores de calidad en cebolla de descarte por tratamiento

Para realizar las pruebas para evaluar el rendimiento en cebolla roja (*Allium cepa* L.) con aplicación de citoquinina en el valle Santa. Realizamos la prueba de los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Tabla 22

Prueba de análisis de varianza para comparar los bloques y tratamientos para rendimiento en cebolla de primera

	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	2,177E+10 ^a	6	3628747454	36,821	0,000
Bloque	2646786633	2	1323393317	13,429	0,006
Tratamientos	61696408,92	3	20565469,64	0,209	0,887
Error	591304402,8	6	98550733,81		
Total	2,236E+10	12			

a. R al cuadrado = 0,974 (R al cuadrado ajustada = 0,947)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,006) < 0.05 en los bloques la cual nos expresa que los promedios estadísticamente no son iguales.

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,887) > 0.05 en los tratamientos, la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales.

Tabla 23

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar la diferencia en los bloques en cebolla de primera.

Subconjunto para alfa = 0,05			
Bloque	n	1	2
B ₁	4	190060,00	
B ₂	4		47721,75
B ₃	4		52792,50
Sig.		1,000	0,497

Fuente: *Elaboración propia*

Con este análisis llegamos a determinar que los bloques B₂ y B₃ tienen estadísticamente promedios iguales.

Tabla 24

Prueba de análisis de varianza para comparar los bloques y tratamientos para rendimiento en cebolla de segunda

	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	548675116 ^a	6	91445852,69	5,712	0,026
Bloque	5631318,167	2	2815659,083	0,176	0,843
Tratamientos	38277332,67	3	12759110,89	0,797	0,539
Error	96048177,83	6	16008029,64		
Total	644723294,0	12			

a. R al cuadrado = 0,851 (R al cuadrado ajustada = 0,702)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,843) > 0.05 en los bloques la cual nos expresa que los promedios estadísticamente son iguales.

Tabla 25

Promedios de rendimientos (g/11 m²) de cebolla de primera, segunda y descarte según los tratamientos

Tratamientos	Primera (g)	Segunda (g)	Descarte(g)
T ₀	36267,33	4171,67	12210,00
T ₁	39651,67	5362,67	12480,00
T ₂	41298,33	7860,00	10293,33
T ₃	42215,00	8548,33	11035,00
p-valor	0,887	0,539	0,334

Fuente: *Elaboración propia*

Apreciamos en la tabla que el p-valor (0,887) > 0,05 en la cebolla de primera, según los resultados podemos decir que los promedios en esta categorías estadísticamente no hay diferencias, además Apreciamos en la tabla que el p-valor (0,539) > 0,05 en la cebolla de segunda, según los resultados podemos decir que los promedios en esta categorías estadísticamente no hay diferencias, y también observamos en la cebolla de tercera que el p-valor > 0,05, la cual nos indica que estadísticamente los promedios en esta categoría no hay diferencias.

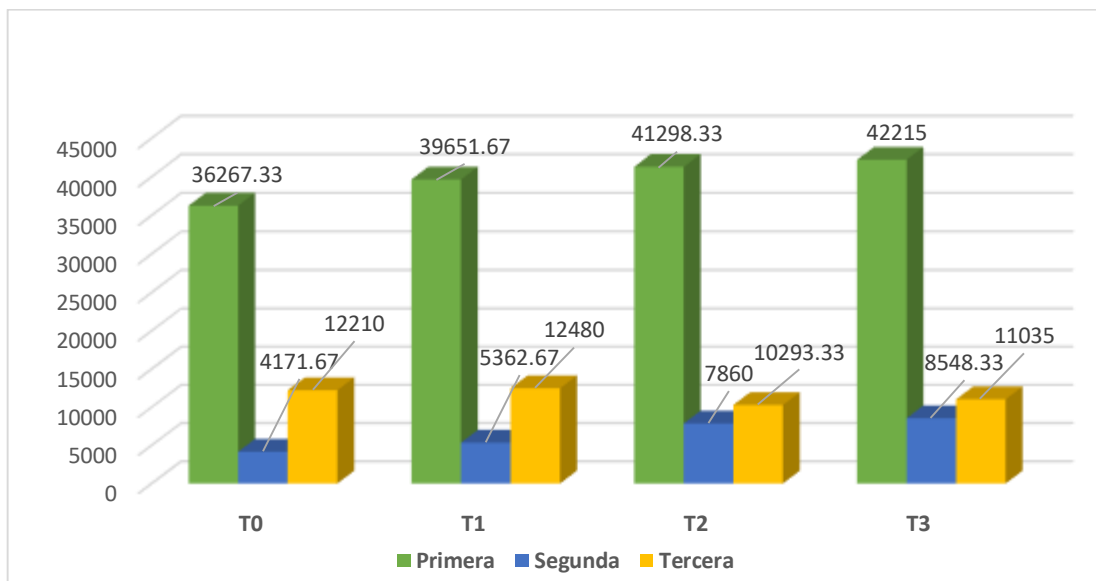


Figura 29. Rendimiento de cebolla (g /11m²), según tratamientos y categorías

Tabla 26

Prueba de análisis de varianza (SC tipo III) para comparar los bloques y tratamientos para rendimiento (t/ha) en cebolla en la aplicación de citoquinina.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2054.51	5	410.90	2.54	0.1437
Tratamiento	112.3	3	37.43	0.23	0.8713
Repetición	1942.21	2	971.10	6.01	0.0370
Error	970.10	6	161.68		
Total	3024.61	11			

Fuente: *Elaboración propia*

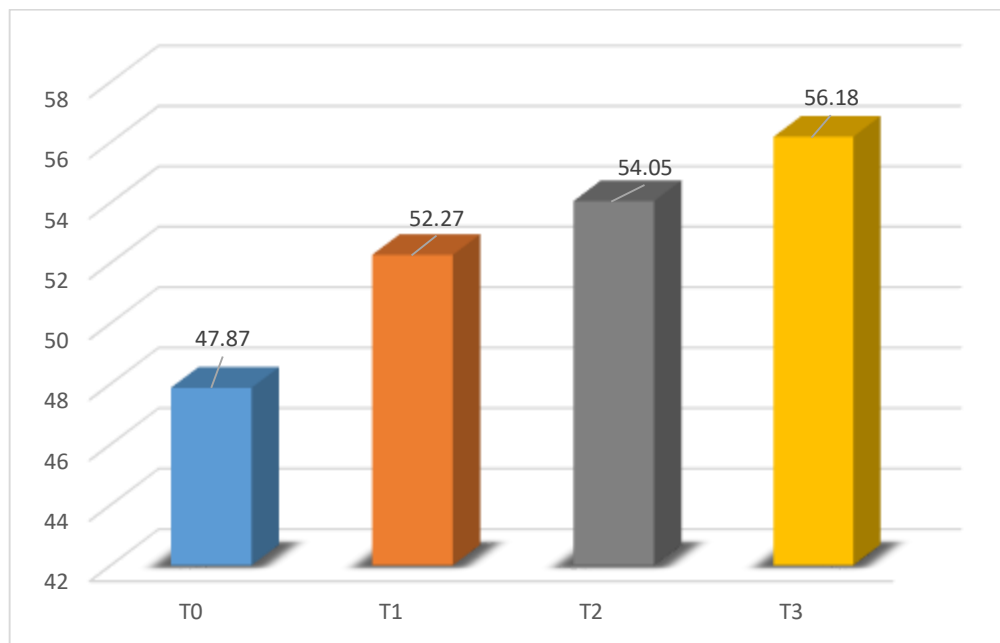


Figura 30. Comparativo de rendimiento (t/ha) en la aplicación de citoquinina

IV. ANALISIS Y DISCUSION

En la altura de planta de cebolla antes de la aplicación se tiene el p-valor (0,150) > 0,05 en donde los promedios en los tratamientos estadísticamente son iguales, después de la primera y segunda aplicación de citoquininas se presenta que el tratamiento T₃ (Algaking 1 l/cil. de 200 l) alcanza la mayor altura de planta con 68,22 y 74,0767 cm respectivamente, Según se observa en la tabla 19, se tiene que el tratamiento T₃ presento los mejores resultados en promedio en altura de planta, en comparación con los demás tratamientos, lo que nos lleva a observar que cuando se aplica bioestimulantes se obtiene mayor tamaño en altura de planta de cebolla, coincidiendo con Álvarez, Casas y Yupanqui (2020) quienes obtuvieron una mayor altura de planta con los tratamientos Cyt-hor, Triggrr suelo y Cyto-one, no coincidiendo con Ponce y Trejo (2024), quienes obtuvieron los mejores resultados en altura de planta con el T₃ (NPK + Biol avícola) a los 45 días después del trasplante con 41.53 cm. en promedio en altura de planta de cebolla.

En el peso de bulbo de primera nos demuestra que el p-valor (0,241) > 0,05 siendo los promedios en los tratamientos estadísticamente son iguales siendo el tratamiento T₃ el que se obtuvo el mayor tamaño de bulbo con 195,3467 g, seguido del T₂ (Algaking 0,5 l/cil. de 200 l) con 191,1733 g, en el peso de bulbo de segunda también se tiene que T₃ alcanzo el mayor tamaño de bulbo con 120,9733 g, seguido del T₂ con 107,89 g y en el peso de bulbo de tercera fue el tratamiento T₂ el que presento el mayor tamaño con 106,25 g, seguido del T₀ con 95,6533 g. Según la tabla 10 se tiene que el tratamiento T₃ fue el que mejor resultado presento en promedio de peso de bulbos de cebolla tanto en la clasificación comercial de primera y segunda, en comparación con los otros tratamientos siendo el testigo quien presento los valores más bajos tanto en primera y segunda según clasificación comercial esto como consecuencia que en el testigo no se realizó ninguna aplicación de biestimulantes, loque indica que el bulbo de cebolla incrementa su peso y

calidad cuando se realiza aplicaciones de bioestimulantes llegando a coincidir con Álvarez, Casas y Yupanqui (2020) donde obtuvieron resultados favorables en el tamaño de bulbos de cebolla con Cyt-hor, Triggrr suelo y Cyto-one, no coincidiendo con Cancino (2021) quien obtuvo con el tratamiento T₃ (3mm de Biol/ha) un peso promedio de bulbos de cebolla de 8.5 kg/5m²

En el diámetro polar de la cebolla de primera según clasificación comercial se tiene que el p-valor (0,349) > 0,05 los promedios estadísticamente son iguales, siendo el tratamiento T₃ el valor más alto con 84 mm, seguido del T₂ con 83,2267 mm, en la clasificación comercial de segunda el p-valor (0,365) > 0,05 donde nos indica que sus promedios entre los tratamientos estadísticamente son iguales con el mayor valor que presenta el tratamiento T₃ con 75,7767 mm seguido del T₂ con 70,9567 mm y en la clasificación comercial de descarte se tiene al tratamiento T₂ con el valor más alto con 69,0800 mm seguido con el T₀ con 64,9600 mm. Como se observa en la tabla 14 se tiene que el tratamiento T₃ presento los mejores resultados en diámetro polar en promedio en cebolla tanto en primera como en segunda según clasificación comercial, debido ala mayor dosis de bioestimulante que se aplicó siendo el tratamiento T₀ donde se observa el menor diámetro polar de cebolla según clasificación comercial de primera y segunda, lo que nos lleva a considerar que los bioestimulantes incrementan el diámetro de polar de bulbo de cebolla, donde coincidió con Álvarez, Casas y Yupanqui (2020) quienes obtuvieron un mayor diámetro polar de cebolla con los tratamientos Cyt-hor, Triggrr suelo y Cyto-one, coincidiendo estadísticamente con Quispe (2023) quien obtuvo un diámetro polar de cebolla de 85.2mm indicando que los micronutrientes granulados (MCF) han descrito un efecto lineal positivo sobre el peso del bulbo por planta

Podemos apreciar que el diámetro ecuatorial en la clasificación comercial de primera, el tratamiento T₃ tiene un promedio más alto con 71,1767 mm, pero

estadísticamente son similares a los otros tratamientos. Además, podemos apreciar que el diámetro ecuatorial en la clasificación comercial de segunda el tratamiento T₃ tiene un promedio más alto con 58,9167 mm, pero estadísticamente son similares a los otros tratamientos y también se aprecia que el diámetro ecuatorial en la clasificación comercial de descarte el tratamiento T₂ tiene un promedio más alto con 56, 2033 mm, pero estadísticamente son similares a los otros tratamientos. Según la tabla 18 se observa que el tratamiento T₃ presento los mejores resultados en diámetro ecuatorial en promedio en cebolla tanto en primera como en segunda según clasificación comercial, debido a la mayor dosis de bioestimulante que se aplicó sin embargo estadísticamente los resultados son iguales en los tratamientos T₁, T₂ y T₃, siendo el resultado de menor valor el testigo como consecuencia de no haberse aplicado ningún bioestimulante, lo que nos lleva a indicar que se tiene que aplicar bioestimulantes para incrementar el diámetro ecuatorial de bulbo de cebolla, llegando a coincidir con Álvarez, Casas y Yupanqui (2020) quienes obtuvieron mejores resultados en el diámetro ecuatorial de cebolla con Cyt-hor, Triggrr suelo y Cyto-one, coincidiendo estadísticamente con Quispe (2023) quien obtuvo un diámetro ecuatorial de cebolla de 85.2mm indicando que los micronutrientes granulados (MCF) han descrito un efecto lineal positivo sobre el peso del bulbo por planta

El rendimiento de cebolla por tratamiento tenemos que estadísticamente no hay diferencias significativas referente a la clasificación comercial de primera (p-valor (0,887) > 0,05), segunda (p-valor (0,539) > 0,05) y tercera (p-valor > 0,05), en donde el mayor rendimiento de cebolla de primera y segunda se obtuvo con el T₃ (Algaking, 1 l / 200 de agua). con 42,215 kg y 8,548 kg respectivamente y en descarte fue el mayor rendimiento del T₁ (Algaking, 0.5 l / 200 de agua) con 12,489 kg. y los tratamientos que siguieron en rendimiento de primera y segunda fue el T₂ con 41,298 y 78,60 kg respectivamente. Llegando el rendimiento de cebolla por hectárea con la aplicación de citoquininas a obtener con el tratamiento T₀ 47,87 t/ha, el T₁ 52,27 t/ha, T₂ 54,04 t/ha y el T₃ 56,18 t/ha. Según se observa en la tabla 25, se tiene que el tratamiento T₃ presento los mejores

resultados en rendimiento tanto en primera como en segunda según clasificación comercial de cebolla, llegando a observar que los tratamientos que se aplicaron bioestimulantes presentan una mayor rendimiento de bulbos de cebolla en comparación con el testigo que no se aplicó bioestimulantes, no coincidiendo con Ponce y tejada (2024) quienes obtuvieron un rendimiento total de 27.60 t/ha, siendo 3.61 t/ha (primera), 19.61 t/ha (segunda) y 4.38 t/ha (tercera), igualmente no coincide con Ramos (2023) quien llego a obtener 24.88 t/ha con el bioestimulante Biol planta a dosis de 160 ml/cilindro.

V. CONCLUSIONES

Culminado el análisis y discusión del efecto de citoquinina en rendimiento y calidad de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa, se llegaron a las siguientes conclusiones:

El crecimiento vegetativo de la planta de cebolla se tiene que después de la primera y segunda aplicación de citoquininas se presenta que el tratamiento T₃ (Algaking 1 l/cil. de 200 l) alcanza la mayor altura de planta con 68,22 y 74,0767 cm, en el peso de bulbo con el tratamiento T₃ se obtuvo el mayor tamaño de bulbo con 195,3467 g, en el diámetro polar de la cebolla según clasificación de primera el T₃ presentó el valor más alto con 84 mm, en la clasificación de segunda el T₃ con 75,7767 mm y la clasificación comercial de descarte el T₂ con el valor más alto con 69,0800 mm, mientras que el diámetro ecuatorial el tratamiento T₃ tiene un promedio más alto con 71,1767 mm, en clasificación de primera, el T₃ tiene un promedio más alto con 58,9167 mm en la clasificación de segunda y la clasificación de descarte el T₂ tiene un promedio más alto con 56,2033 mm, llegando a la conclusión que el tratamiento T₃ (Algaking 1 l/cil. de 200 l) es el que mejores resultados se obtuvo en calidad de cebolla roja.

En la cosecha de cebolla se tiene que el tratamiento T₃ es el mejor resultado obtenido en rendimiento por hectárea con la aplicación de citoquininas al obtener con 56,18 t/ha, con lo cual llegamos a la conclusión que el tratamiento T₃ (Algaking 1 l/cil. de 200 l) fue el que mejores resultados se obtuvieron en rendimiento por hectárea.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con los trabajos de investigación con Algaking en el cultivo de cebolla por ser el que mejor resultado presentó en el presente trabajo.

Se recomienda continuar con los trabajos de investigación con Algaking en otros cultivos comerciales.

Se recomienda realizar trabajos de investigación con otras citoquininas en el cultivo de cebolla.

VII. DEDICATORIA

A mis queridos padres: Jesusa Ruiz Estrada y Elso Enriquez Rosales, inspiradores para conocer el mundo de la agronomía a través de sus enseñanzas y vivencias en el campo, eternamente agradecido por su apoyo, mi amor eterno hacia ellos.

A mi esposa Gladys y mis hijos Valeria y Nandito por ser el motor de mi esfuerzo para cumplir mis metas con esa chispa que enciende el amor y la alegría.

A mis hermanos: Carlos, Rodolfo, Celso, Maritza y Javier. Tomando el buen ejemplo de cada uno de ellos para ser buena persona y estar juntos en los buenos y malos momentos.

A una persona especial IRMA YARINGAÑO CAMARENA eternamente agradecido con ella por haberme brindado su confianza para laborar en su empresa ITAGRO S.A. en la cual doy siempre lo mejor de mí.

Agradezco primeramente a **Dios**, por cuidar y guiar mi camino por las sendas del bien.

Agradezco a toda mi familia en especial a mis Padres, formadores de valores y respeto hacia el prójimo, agradecido a ti papa ELSO, aunque no estás presente, sé que desde el cielo nos cuidas, seguiré tu ejemplo.

Agradezco a la Universidad, por haberme abierto sus puertas para poder enriquecer mis conocimientos en beneficio de los amigos del campo. Y agradezco a mis docentes y compañeros de aula, fueron cinco años en la cual aprendí de cada uno de ellos por el apoyo que recibía cuando más lo necesitaba.

Un agradecimiento especial hasta el cielo al Mg. Ing. Confesor Saavedra Quezada, por brindarme siempre una sonrisa en cada una de sus enseñanzas y siempre dando una solución para todo.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABOUT. (20 de 04 de 2021). *Bioestimulantes agricolas*. Obtenido de <https://www.elhuertourbano.net/abonos/bioestimulantes-agricolas/>
- Alcántara, J., Godoy, A., Alcántara, J. & Sánchez, R. (2019). *Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal*. NOVA, 17(32), 109-129. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf>
- Alvarado, H. (2024). *Efecto de la interacción de tres dosis de biol como complemento a la fertilización nitrogenada en la producción del cultivo de cebolla roja (Allium cepa L.) en condiciones del Valle Santa Catalina-Salaverry, La Libertad*. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPAO_93fd6ac6e6c7bbab701a90d59ab3b417
- Alvarado, J., & Taype, D. (2019). *Respuesta a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de cebolla (Allium cepa L.), cultivar Roja Camaneja, en la zona de Paracas provincia de Pisco*. Tesis, Universidad San Luis Gonzaga , Ica. Obtenido de <https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3114/Respuesta%20a%20la%20aplicaci%c3%b3n%20foliar%20de%20tres%20dosis%20de%20bioestimulante%20y%20tres%20dosis%20de%20transportadores%20de%20gl%c3%baci%20dos%20en%20el%20cultivo%20de%20cebolla%20%20>
- Álvarez, M.; Casa, D. y Yupanqui, G. (2020). *Aplicación de reguladores de crecimiento sobre el rendimiento de cebolla roja Ilabaya (Allium cepa)*. *Ciencia & Desarrollo*, 19(26), 61-67. doi:doi.org/10.33326/26176033.2020.26.933

- Alvarez, H., Venegas, F., Chávez, V., & Zavala, S. (2011). *Uso de Fertilizantes Químicos en Cebolla (Allium cepa L.) en Apatzingán.*
- Banda, K. (2020). *Comportamiento de la cebolla roja (allium cepa. L.) cv. 'Pinta Fl' con tres densidades de plantación y tres niveles de fertilización en zona árida.* Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_ae25660365fde80b0eacaaf77606a0ce
- Bedón, P. (2014). *Aplicación de meristemas de papa (SolanumTuberosum) en fresa (Fragaria Vesca L.) Cultivada en campo abierto y bajo cubierta.*
- Bisht, T., Rawat, L., Chakraborty, B., & Yadav, V. (2018). ARecent Advances in Use of Plant Growth Regulators (PGRs) in Fruit Crops-A Review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 7(5), 1307-1336.
- Caballero, M. y Collantes, R. (2023). *Fertilizantes orgánicos alternativos para el cultivo de cebolla en Tierras Altas, Chiriquí, Panamá. Peruvian Agricultural Research*, 5(1). Obtenido de <https://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/PeruvianAgriculturalResearch/article/view/816>
- Cancino, A. (2020). *Efecto de tres dosis de biol como complemento a la fertilización nitrogenada en el desarrollo y producción del cultivo de cebolla (Allium cepa L.) en el valle de Santa Catalina.* Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPAO_c091621d358122f6e21ac7480de26bcb
- Casas, D. (2018). *Efecto de la aplicación foliar de fitorreguladores en el rendimiento de la cebolla roja (Allium cepa L.) Var. Ilabaya en el CEA III Los Pichones – Tacna.* Obtenido de http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3234/1444_2018_casas_c hoque_da_fcag_agronomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- CLIMATE – DATA .ORG. (2022). *Clima Chimbote*. Obtenido de <https://es.climate-data.org/america-del-sur/peru/ancash/chimbote-765429/>
- Cortes, J., Godoy, J., Cortés, J., & Mora, R. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *NOVA*, 17(32), 109-129.
- Díaz, D. (2017). *Las Hormonas Vegetales en las Plantas*. Artículos Técnicos , INTAGRI(88), México.
- Donoso, M. (2015). *Estudio de Adaptación y Evaluación Agronómica de cuatro Híbridos de Cebolla Roja (Allium cepa L.) Con Manejo Sustentable en la Provincia de Santa Elena*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/8848>
- EcuRed. (05 de 16 de 2022). *Rendimiento agrícola* . Obtenido de https://www.ecured.cu/Rendimiento_agr%C3%ADcola
- Fichet, T. y Beyá, V. (2020). ¿Pueden las citoquininas de síntesis ayudar a mejorar la producción en paltos?. Obtenido de: <https://www.redagricola.com/cl/pueden-las-citoquininas-de-sintesis-ayudar-a-mejorar-la-produccion-en-paltos/>
- Freire, C. (2012). *Aclimatación y rendimiento de 14 cultivares de cebolla colorada (Allium cepa) a campo abierto, en Macají, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo*.
- Gorini, J., & Gorini, I. (2013). *El Huerto: Guía práctica para el cultivo de las hortalizas*. tutor .
- Guzmán, M., & Huamán, R. (2019). *Efecto de tres fitohormonas en pre y post cosecha en el cultivo de dos variedades de ajos (Allium sativum L.) en condiciones del centro poblado de San Miguel de Cuchis distrito de Vilcabamba-Pasco*. Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1560/1/T026_74049316_T.pdf

- Heyl, A., Werner, T., & Schmulling, T. (2006). Cytokinin metabolism and signal transduction. In Hedden, P. Thomas, S. eds. *Plant Hormone Signaling*. Blackwell., 93-125.
- INFOAGRO. (2021). *Hortalizas cebolla*. Obtenido de <http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>
- ITAGRI. (2021). *Articulos nutricion vegetal. La absorcion de nutrientes a travez de la fertilizacion foliar*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/La-absorcion-de-nutrientes-a-traves-de-la-fertilizacion-foliar>
- Leon, S. (2015). *Niveles de nitrógeno y fitorreguladores en el bulbeo dela cebolla (allium cepa L.) cultivar roja ilabaya*. Tacna. Obtenido de http://tesis.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1790/686_2015_leon_estrada_s_s_fcag_agronomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mamani, E. (2013). *Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento en el rendimiento de la cebolla roja ecotipo Ilabaya (Allium cepa L.) en el CEA III Los Pichones*. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNJB_27a3bcd9ffcf4670172715503845f1fa/Details
- Maquera, E. (2016). *Efecto dela aplicación de citoquininas en el rendimiento de cebolla roja (Allium cepa L.) En el sector el valle, provincia mariscal nieta, region Moquegua*. Obtenido de http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/46/Elizabeth_Tesis_titulo_2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Mendoza, A. (2015). *Manejo agronómico del cultivo de cebolla (Allium cepa L.) var. Camaneja en Truz bajo- Chepen, la Libertad*.
- MINAGRI. (2012). *CondicionesAgroclimáticas del cultivo de cebolla*. Ministerio de Agricultura y Riego, Lima.

- MINAGRI. (2013). *Principales aspectos agroeconómicos de la cadena productiva de la cebolla*. Ministerio de Agricultura y riego, Lima.
- Muggi, K. (2022). *Efecto de cinco dosis de fertilización NPK en el rendimiento de cebolla (Allium cepa L.) variedad roja arequipeña en Yanahuanca-Pasco*. Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/3067/1/T026_72233763_T.pdf
- Nickell, L. (1994). *Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture*. SpringerVerlag, Berlin Heidelberg.
- Ostaiza, R. (2016). *Evaluación de la eficacia de tres dosis de fertilizante químico en el rendimiento de cuatro cultivares de cebolla colorada (Allium cepa L.)*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4833/1/13T0825>
- Ponce, L. y Trejo, M. (2024). *Efecto de cuatro tipos de biol en la producción de cebolla (allium cepa l.) Var. Camaneja, en Caraqueño, Barranca – Lima*. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAB_51b7c77295bb2117444e0cc70565a185
- Quispe, F. (2023). *Respuesta del cultivo de cebolla roja (Allium cepa L) a la aplicación de micronutrientes en el distrito de Yanahuanca – Daniel Alcides Carrión*. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUND_7b63906152ecf1ccaf756110932c0689
- Ramos, R. (2023). *EFICIENCIA DE LA DOSIS DE BIOL EN EL RENDIMIENTO DE CEBOLLA (Allium cepa L.) VARIEDAD AREQUIPEÑA EN CAYALTÍ – LAMBAYEQUE*. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5904/TESIS%20ROQUE%20RAMOS%20GUEVARA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romheld, V., & Fouly, C. (2017). *Aplicación foliar de nutrientes*. Informaciones Agronómicas N° 48 Bangkok , Thailand.

- Sakakibara, H. (2004). Cytokinin biosynthesis and metabolism. In Davies, P. eds. *Plant Hormones, Biosynthesis, Signal transduction, Action*. Massachusetts. US. . *Kluwer Academic* . , 95-114.
- SENAMHI. (2022). *Factores climaticos* . Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle-turistico&localidad=0006>
- Taibe, E. (2012). *Evaluar el desarrollo de tres especies vegetales Brócoli (Brassica oleracea), cebolla de bulbo (Allium cepa L.), Zanahoria (Daucus carota L.) aplicando los principios de rotación en el manejo técnico Salache (CEYPSA)* .
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2006). *Fisiología Vegetal*. Castelló de la Plana,.
- Tipantiza, S. (2017). *Influencia de bioestimulantes naturales, en el rendimiento del cultivo de cebolla de bulbo (Allium cepa L.) Var Burguesa*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26350/1/Tesis-170%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD>
- VALAGRO. (20 de 04 de 2021). Obtenido de <http://www.valagro.com/es/corporate/investigacion-y-desarrollo/>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.: Citoquinina	Bioestimulante natural que regula el crecimiento de plantas, contiene aminoácidos y sistemas enzimáticos enriquecidos con microelementos que accionan sobre metabolismo, crecimiento y aumento del rendimiento de los cultivos (Tecnoagro, 2015).	Se evaluará la eficacia del producto en diferentes dosis.		Altura de planta	Razón
			Dosis de	ADA	
			Algaking	Altura de planta	Razón
				DDA	
V.D.: Rendimiento	Relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea (T.M./ha.) (EcuRed, 2022).	Se evaluará el rendimiento por hectárea	Producción/ha	Peso de bulbo/ha	Razón
			Tamaño del bulbo	Diámetro polar y ecuatorial	Razón
Calidad	Conjunto de propiedades que satisface la exigencia del consumidor en su sentido más amplio se considera en los aspectos microbiológico, organoléptico, nutricional y comercial (Tecnicoagricola, 2022).	calibre y peso	Peso del bulbo	Peso del bulbo/calibra	Razón

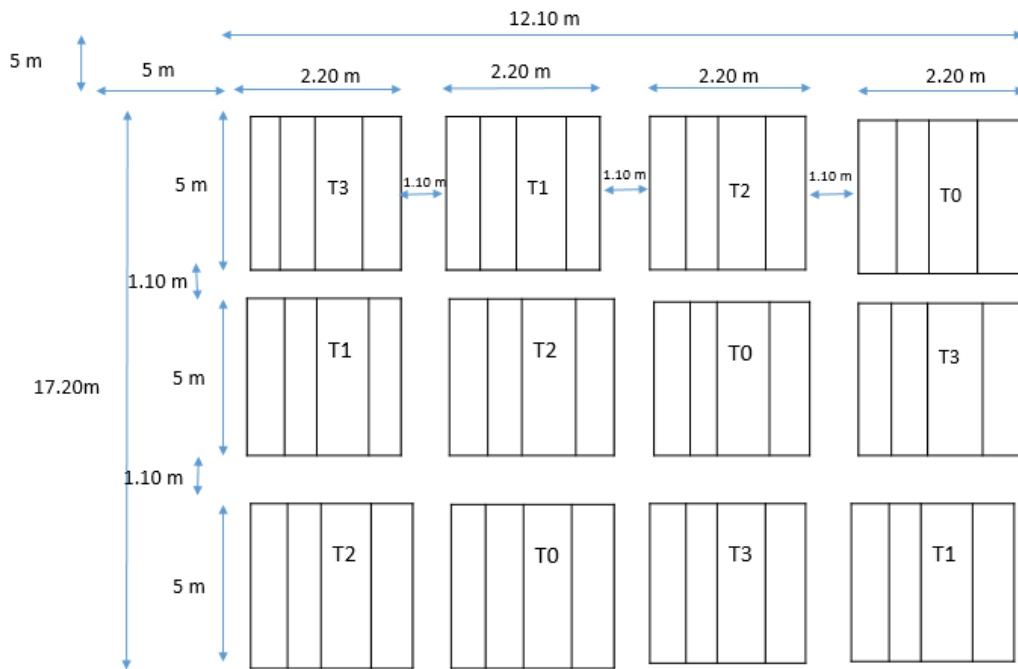
Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 2. Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál es el efecto de la citoquinina en el rendimiento y calidad de cebolla roja (<i>Allium cepa</i> L.) en el valle Santa?	V.I.	Evaluar el efecto de citoquinina en rendimiento y calidad en cebolla roja (<i>Allium cepa</i> L.) en el valle Santa	Al menos con una dosis de citoquinina se obtendrá mayor rendimiento y calidad en cebolla roja (<i>Allium cepa</i> L.) en el valle Santa	Experimental y aplicada
	Citoquinina			Diseño: DBCA
	V.D.			Población: 576 plantas
	Rendimiento	Determinar la dosis de citoquinina que tiene mayor efecto en rendimiento de cebolla roja (<i>Allium cepa</i> L.) en el valle Santa.		Muestra: 20 plantas
	Calidad	Determinar la dosis de citoquinina que tiene mayor efecto en calidad de cebolla roja (<i>Allium cepa</i> L.) en el valle Santa.		Técnica: Observación y análisis Instrumento: Ficha de datos

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 3. *Croquis del experimento y distribución de los tratamientos*



Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 4: Registro meteorológico de la ciudad de Chimbote

Parámetros	Abril 2021	Mayo 2021	Junio 2021
Temperatura máxima Media (°C)	25.6	23	22.6
Temperatura mínima Media (°C)	16.5	15.1	13.8
Precipitación total mensual (mm)	0.0	0.2	0.5
Humedad relativa (%)	83	85	86
Horas de sol (horas)	8.4	7.1	6.2

Fuente: (SENAMHI, 2022), (CLIMATE – DATA .ORG, 2022)

Anexo 5: Campo experimental



Anexo 6: Selección por calibre del tratamiento 3



Anexo 7: Selección por calibre del testigo



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD SAN PEDRO

1. Información del Autor			
ENRIQUEZ RUIZ FERNANDO ALEXI		41061795	fer_alexig@hotmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría
4. Título del Documento de Investigación			

Efecto de citoquinina en rendimiento y calidad de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa

5. Programa Académico	
INGENIERIA AGRÓNOMA	
6. Tipo de Acceso al Documento	
☒ Abierto a Público ⁽¹⁾ (solo en repositorio institucional)	☐ Acceso restringido ⁽²⁾ (solo en repositorio institucional/acceso: *)
(1) En caso de restringido sustentar motivo:	

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente, dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS *

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. *

Huella Digital			Fecha	Clómbote	Hoja	Folio
					30	12
		Firma				

Exposición

1. Según Resolución de Consejo de Rectoría N° 003-2019-UR/USP-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RNTI) para tesis, trabajos académicos y trabajos de investigación. Art. 8 inciso b)
2. Ley N° 26821, Ley que crea el Repositorio Nacional Digital de Ciencias, Tecnología e Innovación de la Universidad San Pedro (USP) y el USP-DCI.
3. Si el autor otorga el tipo de acceso abierto a público otorga a la Universidad San Pedro una licencia de uso que se puede hacer copias de forma libre y gratuita en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los derechos de autor y propiedad intelectual de la obra y en el marco de la Ley 822.
4. En caso de que el autor otorga acceso restringido no publica los datos del autor o detalles de la obra de acuerdo a la licencia CC-BY-NC-ND/USP-DCI (Número 1 y 2 o 3) que otorga el Repositorio Institucional Digital.
5. Los trabajos de Investigación (RNTI) en el repositorio institucional son parte de la investigación y a disposición de los usuarios del repositorio de la Universidad San Pedro y de instituciones investigadoras que deseen la obra en sus investigaciones, obras académicas y científicas, entre otros. Sin embargo, no se permite la explotación económica de la obra por terceros.
6. Según el inciso 12.2 del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para tesis, trabajos académicos y trabajos de investigación (RNTI) de la Universidad San Pedro, los trabajos de investigación que se otorgan acceso restringido no se publican en el repositorio institucional, sino que se publican en otro repositorio institucional o en otro repositorio de acceso restringido.

* Ley N° 26821, Ley que crea el Repositorio Nacional Digital de Ciencias, Tecnología e Innovación de la Universidad San Pedro (USP) y el USP-DCI.

Efecto de citoquinina en rendimiento y calidad de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en el valle Santa

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%
INDICE DE SIMILITUD

29%
FUENTES DE INTERNET

%
PUBLICACIONES

4%
TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	12%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	revistas.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unamba.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1%
12	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	<1%
13	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
14	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1%

redi.unjbg.edu.pe

15	Fuente de Internet	<1 %
16	1library.co Fuente de Internet	<1 %
17	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Nacional del Santa Trabajo del estudiante	<1 %
19	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	revistas.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.upec.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
24	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
26	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	handbook.usfx.bo Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.uteq.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
30	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

33	www.traxco.es Fuente de Internet	<1 %
34	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
35	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
37	Submitted to unapiquitos Trabajo del estudiante	<1 %
38	Submitted to Consejo Nacional de Universidades de Nicaragua Trabajo del estudiante	<1 %
39	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
40	Submitted to Universidad Católica Boliviana "San Pablo" Trabajo del estudiante	<1 %
41	Submitted to Universidad Tecnológica de los Andes Trabajo del estudiante	<1 %
42	www.horticom.com Fuente de Internet	<1 %
43	www2.project-syndicate.org Fuente de Internet	<1 %
44	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
45	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
46	dspace.usalca.cl Fuente de Internet	<1 %
47	eprints.ucm.es Fuente de Internet	<1 %
48	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
49	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

50	ciencia.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
51	colposdigital.colpos.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
52	nanopdf.com Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
54	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
55	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
56	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
57	repositorio.upa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
58	www.repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
59	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
60	agris.fao.org Fuente de Internet	<1 %
61	bdigital.zamorano.edu Fuente de Internet	<1 %
62	biblior.url.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
63	digibug.ugr.es Fuente de Internet	<1 %
64	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
65	dspace.umh.es Fuente de Internet	<1 %
66	oa.upm.es Fuente de Internet	<1 %
67	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

68	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
69	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
70	revistas.unimagdalena.edu.co Fuente de Internet	<1 %
71	www.ivis.org Fuente de Internet	<1 %
72	www.mdpi.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Excluir bibliografía

Apagado

Activo

Excluir coincidencias

= 6 words