

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**“Efecto de seis bioestimulantes y tres dosis sobre el rendimiento del maíz
choclero Huachano (*Zea mays* L.), en el distrito de Monsefú, Región
Lambayeque”**

INVESTIGADOR:

**Ballena Cuzma, Eliberto
Rojas Valera, Erick Ernesto**

ASESOR:

Dr. Neciosup Gallardo, José Avercio

Lambayeque, 2024

**Efecto de seis bioestimulantes y tres dosis sobre el rendimiento del maíz
choclero Huachano (*Zea mays* L.), en el distrito de Monsefú, Región
Lambayeque**

POR:

Ballena Cuzma, Eliberto

Rojas Valera, Erick Ernesto

Presentada a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro
Ruiz Gallo, para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:



Dr. Ricardo Chavarry Flores

Presidente del Jurado



Dr. Américo Celada Becerra

Secretario del Jurado



Ing. Neptalí Peña Orrego

Vocal del Jurado



Dr. José Avercio Neciosup Gallardo

Asesor

LAMBAYEQUE, 2023

Dedicatoria

A la memoria imborrable de Fredy Fustamente Regalado, compañero incansable, cuyo espíritu inspirador y amistad perduran en cada logro alcanzado. Siempre recordado, siempre presente en este viaje académico que hoy culmina. Descansa en paz, querido amigo.

Rojas Valera, Erick Ernesto

Primeramente a Dios por guiar mi destino y a mis padres que están en el cielo, que tanto anhelaron mi progreso y dedicaron tiempo de sus vidas para guiarme por el buen camino, con sus consejos, su apoyo moral y económico ahora les digo gracias padres, hoy veo realizado mis sueños.

Ballena Cuzma, Elíberto

Agradecimientos

A mis padres, pilares inquebrantables de mi camino personal y profesional, cuya dedicación y sacrificios han sido la luz que ilumina mi trayectoria. Gracias por su constante apoyo, por creer en mi cuando dudaba y por ser mi fuente de fortaleza. A mi amada esposa e hijos, quienes han compartido cada paso de este viaje, su amor ha sido mi mayor motivación. A mi familia, mi gratitud eterna por ser el fundamento de este logro.

Rojas Valera, Erick Ernesto

Agradecer profundamente a mi esposa Fanny, por brindarme su apoyo y comprensión dándome fortaleza. A mis hijos Jordan E., Nadia M. y Estrella Y., que tuvieron paciencia y cedieron el tiempo de su niñez, para hacer realidad mis sueños y culminar este proyecto casi truncado.

Agradecer a mis hermanos, familias y amistades que no perdieron la confianza y me alentaron a seguir adelante.

A todos ellos, mi eterno amor y gratitud.

Ballena Cuzma, Eliberto

Resumen

El objetivo de esta investigación, fue estimar el efecto de seis bioestimulantes en tres dosis diferentes sobre el rendimiento y sus componentes en el maíz choclero var. Huachano. La metodología empleada involucró el procesamiento de datos en gabinete, que incluyó la obtención de promedios y la corrección de datos utilizando el software estadístico R versión 4.3.1.

El diseño experimental utilizado fue un Diseño de Bloques Completamente al Azar en un arreglo de parcelas divididas. Se consideraron dos factores, bioestimulantes y dosis; el modelo estadístico utilizado para el análisis de datos consideró estos factores y su interacción; a través del análisis de varianza (ANOVA), se realizaron las pruebas de hipótesis para contrastar la influencia de los bioestimulantes y las dosis en las variables de interés.

Los bioestimulantes "B1: BIOALGAES" y "B6: KIBOAMIN" se destacaron como los más efectivos en el aumento del rendimiento, lo que sugiere que la elección del bioestimulante puede influir de manera significativa en el rendimiento de choclo y grano en la variedad Huachano. Además, se identificaron diferencias en las dosis de bioestimulante en variables como el peso de 1000 granos, la cantidad de mazorcas por parcela, la prolificidad, el número de granos por planta y el peso de grano por planta, destacando la importancia de ajustar la dosis de bioestimulante para maximizar la calidad y cantidad de grano.

Palabras clave: Bioestimulantes, Maíz choclero, Rendimiento agrícola.

Abstract

Effect of six biostimulants and three doses on the yield of Huachano corn (*Zea mays* L.), in the district of Monsefu, Lambayeque Region.

The objective of this research was to estimate the effect of six biostimulants at three different doses on yield and its components in Huachano maize. The methodology employed involved the processing of data in the office, which included obtaining averages and data correction using the statistical software R version 4.3.1.

The experimental design used was a Completely Randomized Block Design in a split-plot arrangement. Two factors were considered, biostimulants and doses; the statistical model used for data analysis considered these factors and their interaction; through analysis of variance (ANOVA), hypothesis tests were performed to contrast the influence of biostimulants and doses on the variables of interest.

The biostimulants "B1: BIOALGAES" and "B6: KIBOAMIN" stood out as the most effective in increasing yield, suggesting that the choice of biostimulant can significantly influence the yield of corn and grain in the Huachano variety. In addition, differences in biostimulant doses were identified in variables such as 1000 grain weight, number of ears per plot, prolificacy, number of grains per plant and grain weight per plant, highlighting the importance of adjusting the biostimulant dose to maximize grain quality and quantity.

Key words: Biostimulants, Huachano corn, Agricultural yield.

Índice

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

Abstract

Índice

Índice de tablas

Índice de figuras

I.	Introducción	1
II.	Diseño teórico	3
2.1.	Antecedentes de la investigación	3
2.2.	Bases teóricas.....	19
III.	Métodos y Materiales.....	29
3.1.	Ubicación	29
3.2.	Metodología	31
IV.	Resultados y Discusión	40
4.1.	Análisis de variancia del rendimiento del maíz choclero Huachano.	40
4.2.	Crecimiento y desarrollo.....	44
4.3.	Calidad de mazorca.....	51
4.4.	Rendimiento del maíz.	74
V.	Conclusiones	80
VI.	Recomendaciones	82
VII.	Bibliografía.....	83
VIII.	Anexos	85

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Análisis del suelo del área experimental.</i>	30
Tabla 2. <i>Datos climáticos registrados durante el experimento.</i>	31
Tabla 3. <i>Operacionalización de las variables.</i>	32
Tabla 4. <i>Tratamientos utilizados en el experimento.</i>	34
Tabla 5. <i>Matriz de consistencia.</i>	39
Tabla 6. <i>Resumen de los Cuadrados medios y significancias de los ANOVA del rendimiento y calidad.</i>	43
Tabla 7. <i>Altura de planta (m) según bioestimulante y dosis.</i>	44
Tabla 8. <i>Diámetro de tallo (cm) según bioestimulante y dosis.</i>	46
Tabla 9. <i>Número de hojas por planta según bioestimulante y dosis.</i>	49
Tabla 10. <i>Longitud de mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	52
Tabla 11. <i>Diámetro de mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	54
Tabla 12. <i>Número de hileras por mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	57
Tabla 13. <i>Número de hileras por mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	60
Tabla 14. <i>Número de granos por mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	63
Tabla 15. <i>Peso de 1000 granos según bioestimulante y dosis.</i>	66
Tabla 16. <i>Peso de mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	69
Tabla 17. <i>Peso de grano por mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	72
Tabla 18. <i>Prolificidad según bioestimulante y dosis.</i>	75
Tabla 19. <i>Rendimiento (kg) por hectárea según bioestimulante y dosis.</i>	78
Tabla 20. <i>Costos de producción y utilidad neta según bioestimulante.</i>	80

Índice de figuras

Figura 1. <i>Distribución de los tratamientos en el área experimental.</i>	29
Figura 2. <i>Distribución de los tratamientos en el área experimental.</i>	36
Figura 3. <i>Altura de planta (m) según bioestimulante y dosis.</i>	45
Figura 4. <i>Diámetro de tallo (cm) según bioestimulante y dosis.</i>	47
Figura 5. <i>Número de hojas por planta según bioestimulante y dosis.</i>	50
Figura 6. <i>Longitud de mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	53
Figura 7. <i>Diámetro de mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	55
Figura 8. <i>Número de hileras por mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	58
Figura 9. <i>Número de hileras por mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	61
Figura 10. <i>Número de granos por mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	64
Figura 11. <i>Peso de 1000 granos según bioestimulante y dosis.</i>	67
Figura 12. <i>Peso de mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	70
Figura 13. <i>Peso de grano por mazorca según bioestimulante y dosis.</i>	73
Figura 14. <i>Prolificidad según bioestimulante y dosis.</i>	76
Figura 15. <i>Rendimiento (kg) por hectárea según bioestimulante y dosis.</i>	79

I. Introducción

La agricultura, como pilar fundamental de la seguridad alimentaria y el desarrollo económico, se enfrenta a un reto constante: la optimización de la producción y calidad de los cultivos. En este contexto, el uso de bioestimulantes ha surgido como una prometedora alternativa para mejorar el rendimiento de los cultivos sin causar daños al medio ambiente ni alterar sus características genéticas.

La problemática que impulsa este estudio radica en la necesidad de incrementar la producción de maíz choclero Huachano en el distrito de Monsefú. Los agricultores enfrentan desafíos constantes para mejorar la productividad y la calidad de sus cosechas, al tiempo que buscan mantener un equilibrio con el entorno natural y genético de las variedades de maíz. La introducción de bioestimulantes en los paquetes tecnológicos de cultivo se presenta como una opción atractiva y sostenible para abordar esta problemática.

Los bioestimulantes, productos biológicos que estimulan el crecimiento y desarrollo de las plantas, han demostrado su eficacia en diversos cultivos en todo el mundo. Su utilización no solo aumenta la productividad, sino que también contribuye a preservar la integridad genética de las variedades de maíz y minimiza los impactos negativos en el medio ambiente. Esta tesis se propone explorar y cuantificar el impacto de seis bioestimulantes diferentes, aplicados en tres dosis variables, en el rendimiento del maíz choclero Huachano. Se pretende proporcionar respuestas concretas a una problemática que afecta directamente a los agricultores de la Región Lambayeque.

La relevancia de esta investigación radica en su potencial para ofrecer soluciones prácticas y basadas en evidencia a los agricultores del distrito de Monsefú y, por extensión, a todos aquellos involucrados en la producción de maíz choclero. Los resultados obtenidos en este estudio no solo aportarán conocimientos científicos valiosos, sino que también pueden guiar la toma de decisiones informadas en la selección y aplicación de

bioestimulantes, impulsando así una agricultura más eficiente y sostenible. En última instancia, esta investigación busca ser un catalizador para la mejora de la producción agrícola y la calidad de vida de los agricultores en la Región Lambayeque y más allá.

El problema de investigación establecido fue: ¿Cuál es la respuesta del maíz choclero a la aplicación de seis bioestimulantes sobre el rendimiento de mazorcas y grano en la variedad de maíz Huachano, distrito de Monsefú?

El objetivo general propuesto fue:

- Estimar el efecto de seis bioestimulantes aplicado en tres dosis sobre el rendimiento y sus componentes en el maíz choclero var. Huachano.

Y los objetivos específicos fueron:

- Estimar el efecto de bioestimulantes sobre el rendimiento de Choclo y grano.
- Determinar el efecto de los bioestimulantes sobre los componentes de rendimiento.
- Determinar el mejor bioestimulante en función a la respuesta de la var. Huachano.
- Realizar el análisis económico para determinar la rentabilidad, aplicando bioestimulantes.

II. Diseño teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

Barreto y Pinos (2023), en el artículo científico nombrado *“Evaluación del rendimiento en la producción de maíz mediante la aplicación de tres bioestimulantes en el cantón joya de los sachas”*, con el objetivo de diagnosticar los efectos de los bioestimulantes en el cultivo de maíz en el cantón La Joya de los Sachas. Se aplicó una investigación explicativa y experimental. Se empleó el Test de Tukey al 5% de significancia. Se concluye que:

- Se ha determinado que el cultivo de maíz es relativamente nuevo en la provincia de Orellana, con una historia de apenas una década. Esto explica por qué solo se destinan 5 hectáreas para el cultivo. A pesar de que este cultivo genera beneficios económicos para las comunidades Quichua o Shuar, los rendimientos obtenidos no son óptimos, ya que apenas se obtienen 12 quintales por hectárea.
- El rendimiento de la producción con bioestimulantes es un 19% mayor en comparación con el tratamiento testigo. Tamaño de la raíz: Se encontró una diferencia de tan solo 0.4% en comparación con los bioestimulantes, lo cual no es significativo y muestra que el tamaño de la raíz no varía. Peso del grano por mazorca: Se observó una mejora promedio del 18.1% en el peso del grano en comparación con el tratamiento testigo. Cantidad de granos por unidad de mazorca: El tratamiento testigo presentó un promedio de 503.91 granos, mientras que los bioestimulantes mejoraron la cantidad de granos en un 13.9%. Altura de la planta: El tratamiento con Eveergren permitió que las plantas alcanzaran una altura de hasta 2.1 metros, superando en un 10% la

altura de las plantas del tratamiento testigo. En promedio, se observó una mejora del 9.1% en la altura de las plantas con el uso de bioestimulantes.

Diámetro de la mazorca: El tratamiento testigo tuvo un diámetro promedio de 4.37, mientras que el mejor resultado se obtuvo con Eveergren, con un diámetro de 4.88. En promedio, se alcanzó una mejora del 4.4% en comparación con los tratamientos con bioestimulantes.

Narváez (2022), en su tesis de pregrado nombrada “*Respuesta del cultivo de maíz (Zea mays) a la aplicación de bioestimulantes a base de fitohormonas y prebióticos*”, con el objetivo de evaluar las respuestas del cultivo de maíz a la aplicación de bioestimulantes a base de fitohormonas y prebióticos. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA en arreglo factorial de 2x3 (A: híbridos (Trueno y Dekalb) y B: bioestimulantes (XL Plus, Biostim y G-5), de 8 tratamientos (T1: Xl-plus + Híbrido Trueno NB7443; T2: Biostim + Híbrido Trueno NB 7443; T3: G5 + Híbrido Trueno NB7443; T4: Sin Bioestimulante + Híbrido Trueno 7443; T5: Xl-plus + Híbrido Dekalb 555; T6: Biostim + Híbrido Dekalb 555; T7: G5 + Híbrido Dekalb 555; T8: Sin Bioestimulante + Híbrido Dekalb 555). Se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia. Se concluye que:

- Los bioestimulantes que mostraron los mejores parámetros de crecimiento vegetativo, como la altura de la planta, el diámetro del tallo y el número de hojas, fueron el Biostim. Durante los períodos de evaluación, el Biostim alcanzó una altura de 160.31 cm. En cuanto al diámetro del tallo, las aplicaciones de G-5 y Biostim obtuvieron valores de 1.46 cm y 1.45 cm respectivamente, en comparación con los tratamientos del grupo de control.
- El rendimiento del cultivo de maíz fue mayor con la aplicación de Biostim. El híbrido Trueno NB 7443 tuvo el mayor rendimiento con 8051.08 kg/ha, seguido por el G5 con 7325.48 kg/ha. Por otro lado, el híbrido Dekalb 555

presentó un rendimiento más bajo con la aplicación de XI-Plus y el grupo de control.

- En términos de relación beneficio/costo, el bioestimulante que mostró la mayor relación fue el Biostim, con un valor de 1.77. Además, este bioestimulante presentó un porcentaje de rentabilidad del 77%.

Reyes y Hernández (2022), en la tesis de pregrado titulada *“Evaluación de dos bioestimulantes con tres dosis y dos momentos de aplicación del híbrido simple súper maíz en Chosica del Norte, Lambayeque – 2019”*, con la finalidad de determinar el efecto de la aplicación de dos Nuevos Bioestimulantes con tres dosis diferentes en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en Chosica del Norte, Distrito de La Victoria, Región Lambayeque. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA de 13 tratamientos (T1: Manvert foliplus; T2: Manvert foliplus; T3: Manvert foliplus; T4 Manvert foliplus; T5: Manvert foliplus; T6: Manvert foliplus; T7: PK Plus; T8: PK Plus; T9: PK Plus; T10 PK Plus T11: PK Plus; T12: PK Plus; T13: Testigo). Se empleó el Test de Duncan al 5% de significancia. Se concluye que:

- Para el rendimiento de grano, las combinaciones Manvert FoliPlus (750 ml/ha) y PK PLUS (1000 ml/ha) mostraron ser superiores, con rendimientos de 9.45 t y 9.33 t/ha respectivamente. Estos valores fueron estadísticamente similares entre sí. En contraste, el grupo de control y las combinaciones PK Plus-Aporque (250 ml), Manvert FoliPlus-Aporque (750 ml), Manvert FoliPlus-Floración (750 ml), PK Plus-Aporque (750 ml), PK Plus-Aporque (500 ml) y Manvert FoliPlus-Floración (250 ml) presentaron rendimientos más bajos, con 5.54 t, 5.39 t, 4.92 t, 4.74 t, 4.78 t, 4.67 t y 4.71 t/ha respectivamente.

- En cuanto al rendimiento de grano, no se encontraron diferencias significativas entre los dos bioestimulantes aplicados, Manvert FoliPlus y PK PLUS, ya que ambos produjeron rendimientos de 6.43 t/ha y 6.41 t/ha respectivamente.
- Se determinó que la dosis óptima económica para la aplicación de Manvert FoliPlus fue de 500.0 ml/ha durante el aporque y la floración. Por otro lado, para el producto PK Plus, la dosis óptima económica fue de 250 ml/ha durante el aporque y la floración.
- El uso de dos bioestimulantes tuvo beneficios en el aspecto de la mazorca, ya que incentivó la intensa coloración amarilla de la misma, mejorando su apariencia en comparación con la brillantez de los granos.
- Según el estudio multivariado, las variables más importantes que explican el fenómeno fueron la prolificidad (PC1), el tamaño de la mazorca (PC2) y el número de hileras por mazorca (PC3), que en conjunto explicaron el 90.6% de la variación total.

Martínez, Zamudio, Tadeo, Cardoso y Vázquez (2022), en el artículo científico nombrado *“Rendimiento de híbridos de maíz en respuesta a la fertilización foliar con bioestimulantes”*, con el objetivo de analizar cómo los bioestimulantes afectan la producción y las características de diferentes variedades de maíz en Valles Altos del Estado de México. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA en arreglo factorial de 3 x 5 x 11, de 5 tratamientos: (T1= testigo; T2= Eurobor; T3= Eurologo; T4= Eurodual; T5= Euroalg). Se empleó la prueba de Tukey, al 5% de significancia. Se concluye que:

- Emplear bioestimulantes en etapas cruciales del ciclo de vida de las plantas mejora la capacidad de producción de los híbridos estudiados en Valles Altos del Estado de México, particularmente cuando enfrentan situaciones de estrés

osmótico. Los ambientes que mostraron una mejor respuesta fueron Temascalcingo, seguido por Jocotitlán y Jilotepec. En términos generales, los híbridos H-50, H-66 y H-76 sobresalieron, mientras que todos los tipos genéticos mostraron un desempeño por encima del promedio de producción típico en la región. La aplicación de los bioestimulantes resultó en un aumento en el rendimiento de grano de aproximadamente 0.9 a 1.3 toneladas por hectárea. Desde un punto de vista técnico, se registraron los resultados más favorables utilizando los bioestimulantes B2, B3 y B4. Específicamente, en el caso del bioestimulante B2, se observó un rendimiento superior en los híbridos Tlaoli Puma, H-47AE, H-66 y #46#48. En el grupo B3 (Ixim Puma, H-47AE, H-66, #46#48) y B4 (Tlaoli Puma, Ixim Puma, H-47 AE, H-50, H-66 y #46#48), así como en el B5, se evidenció el excelente desempeño del H-66. La mejora en la producción de grano se atribuye a la fácil absorción de aminoácidos por parte de los complejos. Por tanto, los bioestimulantes foliares representan una opción prometedora para incrementar la cosecha de maíz mediante una fertilización adicional.

Aguayo y Cruz (2020), en la tesis de pregrado titulada *“Efecto del silicio y bioestimulantes sobre el rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L) amarillo duro”*, con el objetivo de evaluar la eficacia de aplicaciones combinadas de silicio y bioestimulantes sobre el rendimiento del maíz amarillo duro. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA de 11 tratamientos (T1: Un producto estimulante elaborado utilizando esencia de algas marinas como componente principal. / 15mL; T2: Un producto estimulante elaborado utilizando esencia de algas marinas como componente principal. s / 20mL; T3: Bioestimulante a base de extracto de algas / 25mL; T4: Bioestimulante a base de ácido húmico / 25mL; T5: Bioestimulante a base de ácido húmico / 15mL; T6:

Bioestimulante a base de ácido húmico / 15mL; T7: Bioestimulante a base de fitohormonas / 15mL; T8: Bioestimulante a base de fitohormonas / 15mL; T9: Bioestimulante a base de fitohormonas / 15mL; T10: Silicio; T11: Testigo absoluto). Se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia. Se concluye que:

- Los bioestimulantes y el silicio no tuvieron ningún efecto en el crecimiento del maíz amarillo duro. Sin embargo, se encontró que los bioestimulantes fueron efectivos para aumentar el rendimiento del maíz amarillo duro, sin importar los productos, las dosis o la combinación con silicio. Según los resultados, una dosis de 1 L ha⁻¹ de cualquier bioestimulante puede ser suficiente para promover un mayor rendimiento en el maíz amarillo duro.

Bravo (2020), en la tesis de pregrado titulada “*Evaluación de bioestimulantes como sustitutos parciales de fertilización nitrogenada en producción ecológica de maíz (Zea mays L.)*.”, con el objetivo de evaluar el desempeño de los Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA), las Rizobacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (RPCV) y compuestos bioactivos como alternativas parciales a la fertilización nitrogenada en el cultivo ecológico de maíz (*Zea mays L.*). Se llevó a cabo una investigación experimental y explicativa utilizando un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con un arreglo factorial 2x6+1+1. Se aplicaron 14 tratamientos distintos, cada uno representado por una combinación específica de dos factores: la dosis de urea (Factor A) y la presencia de bioestimulantes (Factor B). Los tratamientos variaron desde solo urea hasta combinaciones de urea con micorrizas, rizobacterias, bioestimulantes y polímeros. Además, se incluyeron dos tratamientos testigo para comparación: uno basado en la recomendación química del INIAP y otro utilizando prácticas agrícolas de un agricultor local. Se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia. Se concluye que:

- La combinación de Hongos Micorrízicos y Rizobacterias, junto con productos bioactivos para reemplazar parcialmente la fertilización nitrogenada, afecta el crecimiento morfológico del maíz. Se sugiere que la opción óptima es emplear micorriza y rizobacterias de manera individual o combinada, y complementar su aplicación con un bioestimulante. Debido a la ausencia de discrepancias entre la aplicación de seis y cuatro sacos de urea por unidad de superficie, por tanto, emplear los bioestimulantes previamente citados representa una opción favorable. Esta elección ayuda a prevenir el incremento en la utilización de fertilizantes nitrogenados y promueve el crecimiento morfológico de los cultivos de maíz.
- Respecto a la productividad del cultivo de maíz utilizando una combinación de hongos micorrízicos y rizobacterias junto con productos bioactivos como alternativas parciales a la fertilización nitrogenada, se destacó el tratamiento número tres. En este caso, se aplicaron seis sacos de urea junto con micorriza y rizobacterias, resultando en un rendimiento de maíz de 4,729.38 kg/ha. Además, se resaltó la efectividad del quinto tratamiento, que consistió en la aplicación de 6 sacos de urea junto con micorriza, rizobacterias, bioestimulante y polímero, logrando una producción de maíz de 4,729.39 kg por hectárea. Asimismo, el décimo tratamiento, utilizando 4 sacos de urea junto con micorriza, rizobacterias y bioestimulante, demostró un rendimiento de 4,649.22 kg/ha de maíz. Igualmente, el undécimo tratamiento combinó 4 sacos de urea con micorriza, rizobacterias, bioestimulante y polímero, obteniendo una producción de maíz de 4,830.92 kg/ha. Estos enfoques mostraron un incremento en la producción de maíz respecto al estándar agrícola en un margen que osciló entre el 26% y el 29%, mientras que, en

comparación con el estándar químico, lograron un aumento en el rendimiento del maíz que varió entre el 13% y el 16% por hectárea.

- Los resultados de la cosecha fueron influenciados por la presencia de condiciones no vivas que ocurrieron durante el período de lluvias.
- Desde una perspectiva financiera, los análisis realizados sobre los diferentes enfoques propuestos en el estudio señalan que la alternativa más ventajosa es el tratamiento número 12. Este tratamiento implica la utilización de cuatro sacos de urea junto con un bioestimulante y un polímero, con un valor estimado de 132,50 unidades monetarias en términos de la tasa de cambio actual. El tratamiento 2, que utiliza 6 sacos de urea con Rizobacterias, tiene un costo de 198,02 TRM. Es importante destacar que el gasto necesario para llevar a cabo la fertilización tradicional en el campo de maíz es de USD 219.60, utilizando ocho sacos de urea por cada hectárea cultivada. Por otro lado, el método más exitoso analizado en esta investigación requirió una inversión de USD 217.0, lo que significa una disminución de USD 2.60 en relación con el método convencional de fertilización. Al emplear cuatro sacos de urea por cada hectárea, se evidencia la viabilidad de una óptima utilización del nitrógeno en la producción de maíz mediante la aplicación de bioestimulantes.

Farroñan y Sernaqué (2020), en la investigación de pregrado nombrada *“Efecto en el rendimiento y rentabilidad de la aplicación de cuatro bioestimulantes en el cultivo de maíz morado (Zea mays var. amilacea L.) en el distrito de Monsefú, provincia de Chiclayo, Región Lambayeque”*, con el objetivo de determinar cuál de los cuatro bioestimulantes aplicados tienen un efecto significativo en la productividad y calidad en el cultivo de maíz morado. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA, de 5

tratamientos (T1: CRONUSFERT HORMOCRON, Aplicación a los 15 días 0.50 lt/ha; T2: CRONUSFERT FOSPOWER, Aplicación a los 45 días 0.50 lt/ha; T3: CRONUSFERT POTASIO, Aplic. a los 45 días 0.50 lt/ha; T4: CRONUSFERT CALBOZINC, Aplic. a los 45 días 0.50 lt/ha; T5: Testigo Testigo 0.0 lt/ha). Se empleó el Test de Duncan al 5% de significancia. Se concluye que:

- Se observó que, en cuanto a la variable de rendimiento en mazorca, los cuatro bioestimulantes superaron al testigo, aunque no se encontraron diferencias significativas entre ellos. El bioestimulante Hormocron obtuvo el primer lugar en el orden de mérito con 5415.94 Kg/Ha, seguido de Fospower, Calbozinc y Potasio con 5330.75, 5262.89 y 5129.87 Kg/Ha respectivamente. El testigo solo tuvo un rendimiento de 4318.19 Kg/Ha, lo que demuestra que la aplicación de bioestimulantes influyó positivamente en la productividad del cultivo de maíz, como se evidencia por el P-valor <0.0001 en la comparación ortogonal entre Bioestimulantes y testigo.
- Al contrastar los momentos de aplicación, se encontró que la mayor productividad se obtuvo cuando las aplicaciones se realizaron a los 15 días después de la siembra, con un rendimiento de 6312.33 kg/ha, específicamente en la etapa vegetativa del cultivo. Las variables que más influyeron en el rendimiento fueron el peso de la espiga, el peso de grano por espiga, la masa grano y la masa de la mazorca, con un coeficiente de determinación de $R^2 = 88.7\%$.
- El tratamiento más rentable fue la dosis de 0.50 litros/Ha del bioestimulante Hormocron, que produjo un rendimiento de 5415.94 Kg/Ha y tuvo un índice de rentabilidad de 2.13. Esto demuestra que la aplicación de bioestimulantes tiene un impacto económico positivo.

Guzmpan (2020), en la investigación de pregrado nombrada “*Efecto de la aplicación de bioestimulantes en el crecimiento y rendimiento de un híbrido y una variedad de maíz (Zea mays) en Santa Clara De San Carlos, Alajuela Costa Rica*”, con el objetivo de analizar cómo tres bioestimulantes afectan el desarrollo y la producción de una cepa y una combinación genética de maíz (*Zea mays*) en Santa Clara de San Carlos, ubicada en Alajuela, Costa Rica. Se usó una investigación explicativo y experimental, teniendo un diseño de bloque generalizado, de 10 tratamientos (T1: Testigo; T2: Tricho-Eco; T3: Alga 18; T4: Tricho-Eco+Alga 18; T5: Gamba-Bio; T6: Testigo; T7 Tricho-Eco; T8: Alga 18; T9: Tricho-Eco+Alga 18; T10: Gamba-Bio). Se empleó la prueba de comparación de Benferroni al 5% de significancia. Se concluye que:

- De manera general, se detectaron variaciones sustanciales en todos los aspectos analizados en la investigación, salvo en la dimensión vertical de la planta. Específicamente, se evidenció que los procedimientos denominados Alga 18 y Alga 18+Tricho-Eco ejercieron una notable repercusión en la biomasa de la raíz y la planta durante las fases iniciales, así como en el diámetro del tallo. Asimismo, se observó un aumento en las peculiaridades de la mazorca y la masa de los granos, lo que resultó en rendimientos que oscilaron entre 0,52 y 1,74 ton/ha ($p\text{-valor} < 0,0001$) en comparación con el grupo de control. En el examen financiero, se evidenció que la utilización de productos biostimulantes contribuyó a incrementar los ingresos económicos, salvo en el caso específico de Tricho-Eco en el cultivo de maíz de color amarillo. Además, se encontró que el emplear la Alga 18 en ambas variedades fue la más beneficiosa, ya que reportó un incremento en las ganancias económicas que oscilaron entre 574 910 y 610 665 colones por hectárea.

Díaz (2019), en la investigación de pregrado nombrada “*Comportamiento agronómico del cultivo de maíz (Zea mays L.), a la aplicación de bioestimulantes como complementos a la fertilización edáfica*”, con el objetivo de analizar la conducta agronómica del cultivo de maíz, a la aplicación de bioestimulantes, como complementos a la fertilización edáfica. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA, de 12 tratamientos (T1: Nutri Phite (P + K) + Green Master; T2: Nutri Phite (P + K) + Green Master; T3: Naturvital - plus + Green Master; T4: Naturvital - plus + Green Master; T5: Nutri Phite (P + K) + Max Green; T6: Nutri Phite (P + K) + Max Green; T7: Naturvital - plus + Max Green; T8: Naturvital - plus + Max Green; T9: Nutri Phite (P + K) + Naturvital - plus; T10: Nutri Phite (P + K) + Naturvital - plus + Green Master; T11: Nutri Phite (P + K) + Naturvital - plus + Max Green; T12: Testigo). Se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia. Se concluye que:

- Se ejecutaron todas las actividades agrícolas requeridas para el adecuado crecimiento de los cultivos de maíz, incluyendo la adecuación del terreno, la inserción de semillas, el suministro de agua, la aplicación de nutrientes, la gestión de la vegetación indeseada, la protección contra enfermedades y la recolección de los cultivos. Se recolectaron los siguientes datos para estimar los efectos de los tratamientos: tamaño de la planta, tamaño de inserción de la mazorca, extensión de la mazorca, grosor de la mazorca, cantidad de granos por mazorca, cantidad de filas de grano por mazorca, masa de 100 semillas, rendimiento y análisis económico.
- Según los resultados logrados, se estableció que los fertilizantes foliares aplicados en el tratamiento T11, con una dosis de 0,75 + 0,75 + 0,75 l/ha (NP + NVP + MG), demostraron las cifras más altas en los indicadores de la estatura de las plantas y el grosor de las mazorcas. En cuanto al número de granos por

mazorca, el tratamiento T7, con una dosis de 0,75 + 0,75 l/ha (NVP + MG), obtuvo el mayor número de granos, con 578,13.

- En relación a las variables del tamaño de inserción, longitud de mazorca y rendimiento por hectárea, el tratamiento 2, con una dosis de 1 + 1 l/ha (NP + GM), mostró los mayores promedios. En términos del análisis económico, el tratamiento 5, con una dosis de 0,75 + 0,75 (NP + MG), obtuvo el mayor beneficio neto, que fue de \$673,52.

García (2019), en la investigación pregrado nombrada “*Evaluación de bioestimulantes y fertilizantes foliares en el desarrollo del cultivo de maíz (Zea mays L.) en la zona de Ventanas*”, con la finalidad de analizar productos que estimulan el crecimiento y nutrientes foliares durante el proceso de cultivo de maíz (Zea mays L.) en la región de Ventanas fue examinada. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA, de 7 tratamientos (T1: Bioestimulante Green Master; T2: Bioestimulante Espigold; T3: Bioestimulante Ecohormonas; T4: Fertilizante foliar Complefol; T5: Fertilizante foliar Ned Combi; T6: Fertilizante foliar Fito Activo; T7: Testigo). Se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia. Se concluye que:

- Se encontró que el uso de estimulantes vegetales y nutrientes foliares benefició el crecimiento y la productividad del maíz en la región de Ventanas. Específicamente, la aplicación del producto Complefol SL en una cantidad de 1,0 L/ha en intervalos de 13, 18 y 30 días después de la siembra demostró mejoras significativas en varios aspectos del cultivo. Estos incluyen un aumento en la altura de la planta, la posición donde se une la mazorca al tallo, el ancho y la longitud de la mazorca, así como un aumento en el número de granos por mazorca y el peso de 1000 granos.

- También se descubrió que la aplicación del fertilizante foliar Complefol SL a una tasa de 1,0 litro por hectárea resultó en el rendimiento más alto del cultivo, llegando a 7.344,2 kilogramos por hectárea. Además, este tratamiento mostró el beneficio económico neto más alto, alcanzando los \$310,0.

Girón (2019), en la investigación de pregrado nombrada *“Influencia de dos bioestimulantes trihormonales en tres etapas fenológicas sobre el rendimiento de maíz choclo (Zea mays. L) en Huangala – Sullana 2018”*, con el objetivo de investigar cómo los dos bioestimulantes trihormonales y las diferentes etapas fenológicas influyen en la producción de maíz choclo (Zea mays L.) en la región de Huangala Sullana durante el año 2018. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA, de 6 tratamientos. Se empleó el Test de Duncan al 5% de significancia. Se concluye que:

- El bioestimulante más eficaz fue identificado como Bioestim, ya que produjo un rendimiento medio de 16,899 kg/ha en el cultivo de maíz choclo, superando a Rumba, que alcanzó 15,957 kg/ha. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las etapas de floración y llenado de grano. Sin embargo, se observaron los mayores rendimientos de maíz choclo, alcanzando 16,553 y 16,656 kg/ha, al aplicar los bioestimulantes durante estas fases fenológicas.
- No se encontró relevancia estadística en las interacciones observadas. Sin embargo, se lograron los mayores rendimientos de maíz grano, alcanzando 17 161 y 17 219 kg/ha, al aplicar Bioestim durante las fases fenológicas de floración y llenado de grano. En términos de los componentes del rendimiento, se notó que la longitud del choclo respondió mejor a la aplicación de Bioestim durante la floración. En contraste, para el peso del

choclo y el número de granos por choclo, se obtuvieron mejores resultados al aplicar Bioestim durante la floración y el llenado de grano.

Pérez, Rosales, Costales y Falcón (2019), en el artículo científico nombrado *“Aplicación combinada de quitosano y HMA en el rendimiento de maíz”*, Con el propósito de analizar el efecto de los bioestimulantes QuitoMax® y EcoMic®. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA, de 6 tratamientos (T1: CSE; T2: CE; T3: QE; T4: QEAFQ; T5: EAFQ; T6: AFQ). Se empleó el Test de Duncan al 5% de significancia. Se concluye que:

- La utilización de QuitoMax® mediante la absorción de los granos y su recubrimiento con EcoMic®, seguido por la aplicación en hojas de QuitoMax® en diversas fases de desarrollo del maíz, incrementa la cosecha de las cepas Criolla y P 7928.
- La utilización de QuitoMax® mediante la aspersión directa en las hojas, sin la aplicación previa en los granos de los bioestimulantes combinados, sobresalió en comparación con todas las combinaciones en términos de la producción de la cepa P 7928 de maíz.

Urrutia (2019), en la investigación de pregrado nombrada *“Aplicación de bioestimulantes trihormonales en el cultivo de maíz (Zea mays L.) variedad chingasino para rendimiento de choclo”*, con el objetivo de evaluar el impacto y establecer el momento y la frecuencia de la aplicación de bioestimulantes trihormonales en la producción de maíz (Zea mays L.) de la variedad Chingasino en términos de la producción de mazorcas de maíz. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA, de 8 tratamientos (T1: Sin aplicaciones; T2: Triggrr (60-75-90 dds 3 usos); T3: Agrocimax (60-75-90 dds 3 usos); T4: Biozyme (60-75-90 dds 3 usos); T5: Sin usos; T6: Triggrr (60-90 dds 2 usos); T7:

Agrocimax (60-90 dds 2 usos); T8: Biozyme (60-90 dds 2 usos)). Se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia. Se concluye que:

- El experimento demuestra que la aplicación de los bioestimulantes trihormonales Triggrr y Biozyme muestra efectividad en el rendimiento de las mazorcas de la diversidad Chingasino, tanto con hoja o sin hoja. Se registraron rendimientos medios de 29.84 y 25.46 toneladas por hectárea con Triggrr, mientras que con Biozyme se obtuvieron rendimientos medios de 28.78 y 24.933 toneladas por hectárea. Estas cifras representan un incremento significativo en comparación con el tratamiento de control, el cual logró rendimientos medios de 16.50 y 13.25 toneladas por hectárea respectivamente. Además, se observaron efectos positivos en la densidad de plantas por hectárea, con promedios de 78,385 y 78,125 respectivamente.
- No se evidenció efectividad en el rendimiento del choclo de la variedad Chingasino al utilizar 3 aplicaciones de bioestimulantes trihormonales (60-75-90 días después de la siembra) ni con 2 aplicaciones (60-90 días después de la siembra). A pesar de esto, se destacaron resultados importantes en cuanto a la longitud y ancho de las hojas, así como en el peso de 250 granos.

Pacheco y Valle (2018), en la tesis de pregrado titulada *“Respuesta a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulantes y tres dosis de extracto de algas marinas en el cultivo de maíz (Zea mays L.), híbrido Dekalb 7508, en la zona alta del valle de Ica”*, con la meta de aumentar los niveles de eficiencia y producción de híbridos renovados y mejorados, caracterizados por su elevada productividad y su resistencia tanto a condiciones climáticas adversas como a enfermedades. Se aplicó una investigación explicativo y experimental, con un DBCA de , cada uno designado por una letra y un número. Estos tratamientos variaron en la cantidad de Maxigrow Excel y Greenfol Algae aplicados por hectárea. El primero, T1,

involucró 1.5 L/ha de Maxigrow Excel junto con 3.0 L/ha de Greenfol Algae. La secuencia de tratamientos continuó hasta el décimo, T10, que sirvió como el grupo de control sin ninguna aplicación foliar. Se empleó el Test de Duncan al 5% de significancia. Se concluye que:

- En el análisis la masa media de 100 granos, se hallaron discrepancias estadísticas significativas en los factores estudiados. Se destacó que la dosis de 3.0 L/ha de bioestimulante tuvo un peso promedio de 48.96 g, mientras que la dosis de 6.0 L/ha de extracto de algas marinas tuvo un peso promedio de 48.45 g. En cuanto al rendimiento total de maíz amarillo duro, también se observaron diferencias estadísticas significativas en los factores estudiados. La dosis de 3.0 L/ha de bioestimulante tuvo un rendimiento promedio de 11,701 kg/ha, mientras que la dosis de 6.0 L/ha de extracto de algas marinas tuvo un rendimiento promedio de 11,960 kg/ha.
- Se observó una influencia positiva significativa de las diferentes combinaciones de factores estudiados en los principales efectos. Destacaron en rendimiento los tratamientos 9 (Maxigrow Excel 3.0 L/ha + Greenfol Algae 6.0 L/ha) con 12,632 kg/ha, 8 (Maxigrow Excel 3.0 L/ha + Greenfol Algae 4.5 L/ha) con 11,928 kg/ha, y 6 (Maxigrow Excel 2.25 L/ha + Greenfol Algae 6.0 L/ha) con 11,884 kg/ha.
- El tratamiento 9, compuesto por Maxigrow Excel a una dosis de 3.0 L/ha y Greenfol Algae a una dosis de 6.0 L/ha, demostró ser la opción más lucrativa en términos económicos. Al alcanzar una producción de 12,632 kg/ha, generó el mayor ingreso neto de S/. 4,981 soles. Además, su relación beneficio-costos fue de 0.71, lo que significa que por cada sol invertido en este tratamiento, el agricultor obtendrá un retorno de S/. 0.71 en el cultivo de maíz amarillo duro.

Torres, Reyes, Gonzáles, Jiménez, Boicet, Enríquez, Rodríguez, Ramírez, González (2018), en el artículo científico nombrado “Respuesta agronómica de dos variedades de maíz blanco (*Zea mays*, L.) a la aplicación de quitomax, azofert y ecomic”, con el objetivo de establecer cómo las variedades de maíz blanco, conocidas como Chuco y Cariaco, responden a la administración de tres productos biológicamente activos en términos agronómicos. Se aplicó una investigación explicativa y experimental, con un DBCA de 4 tratamientos, identificados como T1, T2, T3 y T4, para tratar las semillas. El primer tratamiento consistió en rociar las semillas con agua (H₂O), mientras que el segundo implicó sumergirlas en una solución de QuitoMax. En el tercer tratamiento, las semillas fueron tratadas con Azofert, y en el cuarto tratamiento, se peletizaron las semillas con una mezcla de Ecomic y agua. Se empleó un Test de Duncan, al 5% de significancia. Se concluye que:

- Los resultados productivos, como la masa de la mazorca, el cantidad de hileras por mazorca y la cantidad de granos por hilera, alcanzaron valores máximos cuando las semillas fueron sumergidas en una solución de QuitoMax. Los tres productos bioactivos son efectivos en este cultivo, logrando rendimientos superiores al tratamiento de control. Sin embargo, se obtuvieron los mejores resultados cuando las semillas fueron tratadas con QuitoMax.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Maíz (*Zea mays*).

2.2.1.1. Generalidades.

El maíz es de las primordiales aportaciones a la agricultura global que da América. Fue fundamental en la alimentación de las civilizaciones precolombinas y hoy en día sigue siendo la principal fuente de nutrientes en muchos países de Centroamérica y los Andes (Paratori, 1995; citado en Martínez, 2008). Exploraciones en los siglos XV y XVI, llevadas

a cabo en Norte y Sur América, revelan que este se cultivaba ampliamente desde la región de los Grandes Lagos de EE.UU., hasta Chile. Actualmente, el cultivo de maíz está extendido por la mayoría de naciones globales, resultado de los trabajos de mejoramiento genético realizados por fitomejoradores para adecuarlo a una variedad de entornos y condiciones (Aguilar, 1987; citado en Martínez, 2008).

2.2.1.2. *Importancia.*

El maíz ocupa una posición de primacía como el cereal de mayor relevancia a escala global en términos de cultivo. Aunque en los últimos 5 años la superficie cosechada de trigo ha superado a la del maíz en aproximadamente un 28%, la producción promedio de maíz durante ese mismo periodo ha superado en un 23% a la producción promedio de trigo (FAO, 2017; citado en Cabrera, 2023). El maíz exhibe una alta productividad en entornos climáticos favorables o cuando se le suministra riego. Aunque su origen se remonta a áreas semiáridas, las variedades modernas solo resultan rentables en regiones con precipitación adecuada o acceso al riego. En estas condiciones húmedas, el maíz se destaca como un cultivo esencial en numerosas áreas de clima templado, subtropical y tropical. (INIA, 2020; citado en Cabrera, 2023). El maíz alcanza su máxima productividad en ambientes climáticos apropiados o cuando se aplica riego. Aunque su origen se remonta a áreas semiáridas, las variedades modernas solo son rentables en regiones con lluvias adecuadas o donde se puede irrigar. En estas condiciones de humedad, el maíz se posiciona como uno de los cultivos más significativos en numerosas regiones de clima templado, subtropical y tropical (ENAH, 2015; citado en Cabrera, 2023).

Desde 2010 hasta 2018, las ventas al extranjero de maíz amiláceo incrementaron en un 121.62%, ascendiendo de USD 11.7 a 25.93 millones. Paralelamente, las exportaciones de maíz Blanco Gigante aumentaron de USD 4.98 millones en 2010 a 13.58 millones en 2018. No obstante, en 2019, las exportaciones de maíz Blanco Gigante de Cusco decrecieron

de 6.9 a 6.73 mil toneladas, representando un descenso del 7%. Esto provocó una baja en las exportaciones de USD 13.3 a 12.3 millones, así como una caída en el valor, de USD 1.93 a 1.83 por kilogramo en comparación con el año anterior. España lidera como principal importador, abarcando el 60% del total (equivalente a USD 7.4 millones), seguido por Japón con el 22%, Estados Unidos con el 12%, y China con el 5% (Agrodata Perú, 2020; citado en Cabrera, 2023).

2.2.1.3. Manejo del cultivo.

Puede plantarse en diversas épocas, si bien la ventana de siembra más habitual abarca desde marzo hasta mayo, con la cosecha habitualmente programada entre agosto y octubre. Los tipos de maíz destinados al consumo directo se recolectan aproximadamente de 40 a 50 días después de su floración, la cual ocurre típicamente entre 90 y 140 días después de la siembra, variando según la variedad. Antes de la siembra, es importante desinfectar las semillas con un fungicida. El espaciado entre las filas de maíz debe ser de 60 a 70 cm y se recomienda sembrar de 2 a 3 plantas por golpe, lo que requiere alrededor de 30 a 40 kg de semillas por hectárea. El desahije, que consiste en eliminar el brote lateral de las plantas, se realiza cuando estas tienen 3 hojas o alcanzan una altura de 15 a 20 cm. El maíz necesita alrededor de 3000 metros cúbicos de agua por hectárea durante toda la temporada. Se sugiere efectuar el primer riego de pre-germinación entre 15 y 20 días después de sembrar, el segundo durante el período de floración, y el tercero al inicio del proceso de maduración. La cosecha se puede llevar a cabo en cualquier momento del año, pero es más frecuente entre diciembre y mayo. Los precios más favorables en la costa suelen comenzar a medida que se acerca el verano, debido al consumo de maíz como choclo con ceviche (Escura y Gamonal, 2017).

2.2.1.4. *Clasificación taxonómica.*

Según Martínez (2008), la clasificación taxonómica es la siguiente: El maíz (*Zea mays*), una planta del reino vegetal, pertenece a la división de las fanerógamas y a la clase monocotiledónea, ubicándose en el superorden de las glumifloras. Además, se clasifica dentro de la familia de las gramíneas, específicamente en la subfamilia panicoide y la tribu de las maídeas, con el género *Zea*. Su especie es *Zea mays*, conocida comúnmente como maíz.

2.2.1.5. *Condiciones edafoclimáticas.*

2.2.1.5.1. *Clima.*

El maíz tiene una gran capacidad de adaptarse al medio ambiente debido a su diversidad de formas. Puede crecer en una amplia gama de latitudes, desde el hemisferio austral hasta el paralelo 42 de latitud. Sin embargo, la altitud es un factor limitante para su cultivo. Mientras que en el continente americano puede encontrarse hasta a una altitud de 3,800 metros, en Europa solo puede cultivarse en altitudes de 800 a 1,000 m.s.n.m. (Grunenberg, 1999; citado en Conde, 2014). La temperatura ideal para sembrar maíz es de al menos 10 °C, y es beneficioso que vaya aumentando para un desarrollo normal de la floración. Esto indica que el maíz es una planta adaptada a climas calurosos, con temperaturas respectivamente altas en su crecimiento. La temperatura óptima ronda los 15 °C, siendo ideal entre 24 y 30 °C durante el crecimiento del maíz. Si sobrepasa los 30 °C, puede afectar la actividad celular, reduciendo la absorción de agua por las raíces. Nocturnos cálidos no son favorables, ya que incrementan la respiración, consumiendo energía que debería emplearse en fotosíntesis. Altas temperaturas durante la emisión de polen y alargamiento de estilos pueden generar inconvenientes (Canales, 2008; citado en Conde, 2014).

Si el maíz es expuesto a heladas antes de su maduración completa, sin que los azúcares del grano se hayan transformado completamente en almidón, se interrumpe de forma irreversible el proceso. Esto resulta en un grano blando y más difícil de secar, debido a que, una vez la helada cesa, los procesos vitales finales de la planta se enfocan en trasladar humedad hacia el grano. Las necesidades altas de agua en el maíz también coincidían con el área en la que se puede cultivar. Las mayores necesidades de agua ocurren durante la época de floración, comenzando 15 o 20 días antes de este período crítico. Durante el espigado y llenado de granos, es especialmente importante proporcionar riegos oportunos para satisfacer estas necesidades de agua (Canales, 2008; citado en Conde, 2014).

2.2.1.5.2. *Suelo.*

El maíz tiene la capacidad de adaptarse a una variedad de tipos de suelo. Aunque prefiere un pH de seis a siete, puede adaptarse a situaciones de pH aún más bajo o con una elevación alta. Inclusive puede crecer en suelos calcáreos, solo cuando la abundancia de cal no bloquee la absorción de microelementos (Canales, 2008; citado en Conde, 2014). Se recomienda utilizar suelos que sean franco-limosos o franco-arcillosos, que sean fértiles y profundos, y que estén ricos en materia orgánica. Estos suelos deben tener una buena capacidad de retención de agua, pero también deben estar bien drenados para evitar encharcamientos que puedan causar asfixia radicular. Es importante tener en cuenta que el cultivo de maíz se desarrolla muy mal en suelos con un pH desfavorable (FAO, 1996; citado en Conde, 2014). El maíz no requiere suelos de alta calidad, ya que puede crecer y desarrollarse en una amplia variedad de ellos. Sin embargo, produce mejores resultados en suelos franco arcillosos que estén bien drenados. Además, es beneficioso que estos suelos tengan un contenido abundante de materia orgánica y una buena disponibilidad de nutrientes. Por otro lado, se deben descartar los suelos arcillosos, pesados y fríos, ya que

presentan condiciones adversas de aireación y permeabilidad que no son favorables para el cultivo del maíz (Cook, 1995; citado en Conde, 2014.)

2.2.1.6. Variedad INIA 603 choclero.

Esta variedad se poliniza de forma libre y muestra una buena capacidad de adaptación en los valles interandinos de la sierra, ubicados a elevaciones que oscilan entre los 2,600 y 3,000 metros sobre el nivel del mar. Las plantas tienen un tamaño mediano a alto, con una estructura sólida y un tallo de grosor moderado. Suelen tener una o dos mazorcas ubicadas en la parte media del tallo. La estructura de la espiga es de tipo cilíndrico con una extremidad cónica, y alberga entre 8 y 10 filas de granos de tamaño considerable, con alto contenido de almidón y de tonalidad blanco cremosa. Este tipo de variedad presenta una capacidad potencial de producción de 6 toneladas por hectárea en forma de granos secos. A los 170 días después de la siembra, se pueden cosechar alrededor de 40,000 choclos de primera calidad, que suelen tener buenos precios en el mercado (INIA, 2004; citado en Cabrera, 2023).

2.2.1.7. Fertilización NPK.

La presencia adecuada de nutrientes es fundamental para el progreso saludable de las plantas de maíz. La carencia de nitrógeno resulta en diversas irregularidades, desde un crecimiento deficiente de las raíces hasta una menor resistencia ante plagas y condiciones adversas (Aguirre, 1963; citado en Mozo, 2014). Por otro lado, el exceso de nitrógeno puede llevar a un crecimiento desproporcionado de la parte vegetativa, debilitando la formación de tejidos de soporte (Jacob y Von Uexkull, 1963; citado en Mozo, 2014).

El fósforo, esencial para procesos como la fotosíntesis y el crecimiento celular, se absorbe principalmente a través de las raíces del maíz, con una distribución significativa durante el ciclo vegetativo (EMBRAPA/CNPMS, 1996; citado en Mozo, 2014). La

deficiencia de fósforo se manifiesta con la aparición de un color púrpura en las hojas y puede afectar el crecimiento y la maduración (INPOFOS, 1993; citado en Mozo, 2014).

El potasio, aunque no forma parte de proteínas u otros compuestos orgánicos, es esencial para el crecimiento robusto del maíz. La absorción varía a lo largo del ciclo vegetativo, siendo esencial para la fotosíntesis y el uso eficiente del agua (Aldrich y Leng, 1974; EMBRAPA/CNPMS, 1996; citados en Mozo, 2014). La deficiencia de potasio se refleja en síntomas como hojas quemadas, afectando el crecimiento y la producción de la planta (INPOFOS, 1993; citado en Mozo, 2014).

2.2.2. Bioestimulantes.

Los bioestimulantes son aquellos que contienen una combinación de reguladores vegetales junto con otros compuestos como aminoácidos, nutrientes, vitaminas, entre otros. Estos compuestos de naturaleza bioquímica favorecen la expresión del potencial genético al inducir cambios en los procesos vitales y estructurales de la planta, lo que ayuda a estimular el desarrollo de las raíces. Los bioestimulantes otorgan a las plantas la capacidad de absorber agua y nutrientes, al mismo tiempo que les proporcionan resistencia a las condiciones de estrés hídrico, lo que permite un desarrollo óptimo de las plantas (Kolling, 2016; citado en Cruz y Aguayo, 2020). Los bioestimulantes se utilizan como técnica agronómica para mejorar la productividad en los cultivos. Estos productos actúan en los órganos vegetativos de las plantas, provocando cambios morfológicos que originan el acrecentamiento y progreso de las mismas. Esto tiene un impacto positivo en los procesos fisiológicos y ejerce un control en la acción meristemática. Los bioestimulantes pertenecen al grupo de las hormonas vegetales, que incluyen auxinas, citoquininas, giberilinas, retardadores, inhibidores y etileno (Cabrera, 2011; citado en Cruz y Aguayo, 2020). El empleo de productos con funciones bioestimulantes en el desarrollo de los cultivos es fundamental para mantener la fertilidad del suelo. Estos productos, al ser aplicados en distintas plantas,

desempeñan diversas funciones, como mejorar la resistencia al frío, aumentar los rendimientos y tolerar la salinidad. Dentro de este grupo, existen productos que comparten la característica de mejorar el estado vegetativo de la planta (Amara, 2008; citado en Cruz y Aguayo, 2020).

2.2.2.1. Tipos de bioestimulantes.

2.2.2.1.1. Bioestimulantes a base de algas marinas.

Las *Ascophyllum nodosum* (L.), comúnmente conocidas como algas marinas, son extensivamente empleadas como bioestimulantes agrícolas. Estas algas albergan una diversidad de aminoácidos tales como alanina, ácido aspártico, ácido glutámico, glicina, isoleucina, leucina, lisina, prolina, tirosina, triptofano y valina, además de contener carbohidratos y una abundante concentración de nutrientes esenciales como nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), boro (B), hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu) y zinc (Zn). Además, estas algas contienen hormonas de crecimiento como auxinas, giberelinas, citocininas y ácido abscísico, así como elicitores de resistencia y auxiliares en el transporte de micronutrientes. Todo esto contribuye al crecimiento vegetativo y a la óptima calidad de los frutos Vieira (Viera, 2014; citado en Cruz y Aguayo, 2020). Las macroalgas poseen nutrientes, vitaminas, hormonas de crecimiento y ácido abscísico, los cuales actúan de manera conjunta para influir en el desarrollo de las plantas. Estas algas desempeñan un papel importante al proteger a las plantas contra los fitopatógenos y al mismo tiempo brindan resistencia en los vegetales (Alves, 2014; citado en Cruz y Aguaya, 2020).

2.2.2.1.2. Bioestimulante a base de ácido húmico.

Los ácidos húmicos son compuestos orgánicos complejos que se forman a partir de la descomposición de la materia orgánica. Estos compuestos proporcionan a los cultivos la capacidad de retener agua y contribuyen de manera significativa a la estabilidad y fertilidad

del suelo. Esto a su vez promueve un crecimiento excepcional en las plantas y aumenta la absorción de nutrientes. Tanto los ácidos húmicos como los ácidos fúlvicos tienen un efecto positivo en los órganos y células de las plantas (Flores, 2009; citado en Cruz y Aguaya, 2020). Los ácidos húmicos tienen un impacto favorable en el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Estos efectos resultan en un aumento en la acumulación de nutrientes y en la biomasa vegetal. Los factores que influyen en el funcionamiento del metabolismo de las plantas son la concentración de ácidos húmicos aplicada y la fuente de materia orgánica utilizada para obtenerlos (Borgues, 2014; citado en Cruz y Aguaya, 2020). Las plantas utilizan directa e indirectamente el ácido húmico, y una vez consumido, este aumenta la permeabilidad de las membranas celulares. Además, tiene efectos en el metabolismo energético, la síntesis de proteínas y el aumento de los ácidos nucleicos. El ácido húmico también mejora la CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico), actúa como efecto tampón y combate los patógenos presentes en el suelo. Otra función importante es su capacidad para beneficiar una amplia gama de microorganismos del suelo, como algas, bacterias, hongos, levaduras, diatomeas y dinoflagelos (Hidalgo, 2011; citado en Cruz y Aguaya, 2020).

2.2.2.1.3. *Biostimulantes a base de fitohormonas.*

Las fitohormonas son compuestos orgánicos que se acumulan en una parte de la planta y luego se trasladan a otra parte, donde, en concentraciones muy bajas, desencadenan una respuesta fisiológica. Estas hormonas pertenecen a cinco grupos conocidos de compuestos que se encuentran de forma natural, y cada uno de ellos muestra fuertes propiedades reguladoras del crecimiento de las plantas. Las fitohormonas juegan un papel fundamental en diversos procesos durante el ciclo de vida de las plantas, incluyendo el desarrollo de las raíces, la abscisión de las hojas, el proceso de floración, la formación de frutos y la germinación. Cada hormona vegetal está involucrada en una serie de procesos y,

a su vez, varios procesos son regulados por la acción de múltiples hormonas (Casaverde, 2014; citado en Cruz y Aguaya, 2020).

III. Métodos

3.1. Ubicación

El trabajo se instaló en el distrito de Monsefú, cuyas coordenadas geográficas lo sitúan a una latitud de $6^{\circ}52'40''\text{S}$ y una longitud de $79^{\circ}52'19''\text{O}$, con una altitud que se mantuvo constante a 11 metros sobre el nivel del mar. Este distrito se encuentra en la Provincia de Chiclayo, perteneciente Región Lambayeque (figura 1).

Figura 1.

Distribución de los tratamientos en el área experimental.



El suelo analizado mostró un pH ligeramente alcalino de 7.56 y una conductividad eléctrica de 0.76 dS/m. Contenía un 3.18% de carbonato de calcio y un 1.35% de materia orgánica. Los niveles de fósforo y potasio fueron de 8 mg/kg y 187 mg/kg respectivamente. Su composición textural era mayormente franco arcillo arenosa, con 48.6% de arena, 24%

de limo y 27.4% de arcilla. La densidad aparente fue de 1.42 g/cm³. La capacidad de intercambio catiónico fue de 24.84 Meq/100g, con una saturación de bases del 100% y una saturación de ácidos del 0% (tabla 1).

Tabla 1.

Análisis del suelo del área experimental.

Parámetro	Símbolo	Unidad	Valor
pH (1:1)	pH		7.56
Conductividad eléctrica (1:1)	CE	dS/m	0.76
Carbonato de Calcio	CaCO ₃	%	3.18
Materia orgánica	M.O	%	1.35
Fósforo	P	mg/kg	8
Potasio	K	mg/kg	187
Arena	Ao	%	48.6
Limo	Lo	%	24
Arcilla	Ar	%	27.4
Clase textural			Franco Arcillo Arenoso
Densidad aparente	D. ap.	g/cm ³	1.42
Capacidad de intercambio catiónico	CIC	Meq/100g	24.84
Cationes Cambiables de Calcio	Ca ⁺²	Meq/100g	20.8
Cationes Cambiables de Magnesio	Mg ⁺²	Meq/100g	2.9
Cationes Cambiables de Potasio	K ⁺	Meq/100g	0.39
Cationes Cambiables de Sodio	Na ⁺	Meq/100g	0.75
Cationes básicos intercambiables	ICB		24.84
Saturación de bases	SB	%	100
Cationes ácidos cambiables	ZCA		0
Saturación de ácidos	SA	%	0

Nota: Informe de Laboratorio CISAG.

Entre noviembre de 2022 y marzo de 2023, se observaron cambios en las condiciones climáticas, con un aumento progresivo de las temperaturas y la humedad relativa. Noviembre y diciembre mostraron temperaturas máximas de alrededor de 25-28°C y mínimas de 13-15°C, con humedad relativa alrededor del 81%. La precipitación fue baja, con valores de 0.4-1.7 mm. Enero y febrero presentaron un incremento en las temperaturas, alcanzando máximas de 30-31°C y mínimas de 15-19°C, junto con un aumento leve en la humedad relativa (82%). La precipitación fue moderada, entre 3.5-4.7 mm. Marzo destacó por las temperaturas más altas, con máximas de 31.8°C y mínimas de 21.5°C, así como una humedad relativa del 82.93%. La precipitación fue significativa, alcanzando los 75.4 mm.

Tabla 2.*Datos climáticos registrados durante el experimento.*

Mes - Año	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Humedad Relativa (%)	Precipitación Pluvial (mm)
Noviembre - 2022	25.2	13.2	81.51	1.7
Diciembre - 2022	27.6	14.8	81.04	0.4
Enero - 2023	30.4	15.2	82.42	4.7
Febrero - 2023	31.7	18.9	81.74	3.5
Marzo - 2023	31.8	21.5	82.93	75.4

Nota: Elaborado por el autor.

3.2. Metodología**3.3.1. Tipo y nivel de investigación.**

- Enfoque: Cuantitativo.
- Tipo: Aplicada.
- Nivel: Explicativo.

3.3.2. Diseño de investigación.

- Experimental.

3.3.3. Población y muestra.**3.3.3.1. Población.**

Cultivo de maíz var. Huachano en el área experimental situada en el distrito de Monsefú, provincia de Chiclayo, región Lambayeque, en el 2023.

3.3.3.2. Muestra.

Al evaluar el rendimiento de maíz choclero (*Zea mays* L.) se tomó una muestra censal.

3.3.4. Operacionalización de las variables.

Según la tabla 3, la operacionalización de variables muestra a las siguientes variables de investigación:

Variable Independiente: Bioestimulante.

Variable Independiente: Dosis de Bioestimulante.

Variables Dependientes: Rendimiento del maíz var. Huachano.

Tabla 3.

Operacionalización de las variables.

Tipo	Variable	Dimensiones	Indicador
Independiente	<i>Bioestimulante</i>	Producto comercial	B1: BIOALGAES B2: ALGROW B3: STIMULATE B4: X-CYTE B5: CRONUS FERT HORMONAL B6: KIBOAMIN
			D1: 100 % de dosis D2: 150 % de dosis D3: 50 % de dosis
Dependiente	<i>Rendimiento del maíz var. Huachano</i>	Crecimiento y desarrollo	Altura de planta Diámetro de tallo Número de hojas por planta
		Calidad de mazorca	Longitud de mazorca Diámetro de mazorca Número de granos por hilera Número de hileras por mazorca Número de granos por mazorca Peso de 1000 granos Peso de mazorca Peso de grano por mazorca
			Prolificidad
		Rendimiento	Rendimiento por hectárea

3.3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.3.5.1. Experimentación.

Es una técnica donde, la variable dependiente (Rendimiento del maíz var. Huachano), con un manejo agronómico uniforme en toda el área experimental, fue manipulada con la aplicación de dos variables independientes (Bioestimulante y Dosis), con el propósito de adquirir datos sobre cómo los indicadores de respuesta serán afectados o cambiarán debido a la relación entre la variable independiente y la variable dependiente.

3.3.5.2. *Elaboración de instrumentos.*

Durante el proceso de desarrollo de herramientas de medición, se tuvieron en cuenta una secuencia de etapas y directrices estratégicas y sistemáticas con el fin de alcanzar la meta de investigación, utilizando como medio de evaluación: Cartilla de evaluación para medir el Rendimiento del maíz var. Huachano y sus componentes.

3.3.6. Procedimientos.

3.3.6.1. *Labores previas.*

Como primer paso, se acudió a la revisión bibliográfica para establecer los indicadores del rendimiento del maíz que se estudiarán.

El siguiente paso, fue la confección de las cartillas de evaluación en base a los indicadores que se estudiaron.

3.3.6.2. *Tratamientos en estudio.*

Los tratamientos en estudio están conformados por las dosis de bioestimulantes y productos comerciales de bioestimulantes, según se muestra en la tabla 4.

Tabla 4.*Tratamientos utilizados en el experimento.*

Código de Tratamiento	Código de Factor A	Código de Factor B	Bioestimulante	Dosis
T01	B1	D1	BIOALGAES	100 % de dosis
T02	B1	D2	BIOALGAES	150 % de dosis
T03	B1	D3	BIOALGAES	50 % de dosis
T04	B2	D1	ALGROW	100 % de dosis
T05	B2	D2	ALGROW	150 % de dosis
T06	B2	D3	ALGROW	50 % de dosis
T07	B3	D1	STIMULATE	100 % de dosis
T08	B3	D2	STIMULATE	150 % de dosis
T09	B3	D3	STIMULATE	50 % de dosis
T10	B4	D1	X-CYTE	100 % de dosis
T11	B4	D2	X-CYTE	150 % de dosis
T12	B4	D3	X-CYTE	50 % de dosis
T13	B5	D1	CRONUS FERT HORMONAL	100 % de dosis
T14	B5	D2	CRONUS FERT HORMONAL	150 % de dosis
T15	B5	D3	CRONUS FERT HORMONAL	50 % de dosis
T16	B6	D1	KIBOAMIN	100 % de dosis
T17	B6	D2	KIBOAMIN	150 % de dosis
T18	B6	D3	KIBOAMIN	50 % de dosis

3.3.6.3. Diseño del experimento.

El diseño estadístico para determinar rendimiento del maíz var. Huachano fue el Diseño con Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial de parcelas divididas con tres repeticiones. Las características del área experimental fueron:

a) Campo experimental.

Longitud: 57 m

Ancho: 20 m

Área total: 1140 m²**b) Bloques.**

Número de bloques: 3

Tratamiento por bloque: 18

Longitud del bloque: 57 m

Ancho del bloque: 5 m

Área total del bloque: 285 m²

c) Unidad experimental

Longitud: 5 m

Ancho: 3.2 m

Área total del tratamiento: 16 m²

Ancho de las calles: 1.5 m

d) Surcos

Largo: 5 m

Ancho: 0.80 m.

Numero de surcos por unidad experimental: 4.

e) Golpes.

Numero de golpes por surco: 11.

Distanciamiento entre golpes: 0.50 m.

Semillas por golpe: 03.

Figura 2.*Distribución de los tratamientos en el área experimental.*

Repetición I	Repetición II	Repetición III
B1 D1	B6 D1	B5 D1
B1 D2	B6 D3	B5 D3
B1 D3	B6 D2	B5 D2
B2 D1	B3 D2	B1 D3
B2 D2	B3 D1	B1 D1
B2 D3	B3 D3	B1 D2
B3 D1	B5 D3	B3 D3
B3 D2	B5 D2	B3 D1
B3 D3	B5 D1	B3 D3
B4 D1	B1 D2	B2 D2
B4 D2	B1 D1	B2 D1
B4 D3	B1 D3	B2 D3
B5 D1	B4 D3	B6 D3
B5 D2	B4 D2	B6 D1
B5 D3	B4 D1	B6 D2
B6 D1	B2 D2	B4 D2
B6 D2	B2 D3	B4 D3
B6 D3	B2 D1	B4 D1

3.3.6.4. Evaluación del rendimiento del maíz.

- Altura de planta
- Diámetro de tallo
- Número de hojas por planta
- Longitud de mazorca
- Diámetro de mazorca
- Número de granos por hilera
- Número de hileras por mazorca
- Número de granos por mazorca
- Peso de 1000 granos
- Peso de mazorca
- Peso de grano por mazorca
- Prolificidad

- Rendimiento por hectárea.

3.3.7. Plan de procesamiento y análisis de datos.

La data fue analizada en un entorno de oficina para calcular los promedios y corregir los datos utilizando el software estadístico R versión 4.3.1. Este software será empleado además para generar tablas, gráficos y llevar a cabo el análisis estadístico. Se comenzó por calcular el promedio de los resultados de cada indicador, repetición y tratamiento.

Se realizó los ANAVA para un diseño de bloques completos al azar en arreglo de parcelas divididas, con seis niveles de parcela grande (Bioestimulante), tres niveles de parcela chica (Dosis) y tres bloques. Se procederá a contrastar la hipótesis teniendo en cuenta lo siguiente:

El modelo estadístico para este diseño fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \gamma_k + (\tau\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\tau\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

$$i = 6; j = 3; k = 3$$

Dónde: i es el número de niveles de la variable Bioestimulante, j es el número de niveles de la variable Dosis, k es el número de replicaciones o bloques y n = número de observaciones ($ijk = 54$).

Y_{ijk} = Obs. de la unidad experimental.

μ = Media general de Y .

γ_k = Efecto de los bloques.

τ_i = Efecto del tratamiento τ de la parcela grande (Bioestimulante) en su i -ésimo nivel.

$(\gamma\tau)_{ki}$ = Error de la parcela grande $[E(a)]$, interacción entre i -ésima parcela y el k -ésimo bloque.

β_j = Efecto del tratamiento β de la subparcela o parcela chica (Dosis) en su j -ésimo nivel.

$(\tau\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre la i -ésima parcela y la j -ésima subparcela.

$(\tau\beta\gamma)_{ijk}$ = Error de la subparcela [E(b)], interacción entre i -ésima parcela, la j -ésima subparcela y el k -ésimo bloque.

ε_{ijk} = El término de error o residual.

En este modelo, el objetivo del análisis más importante será realizar los contrastes de hipótesis nula para la variable Bioestimulante y la variable Dosis, que, junto al estadístico de contraste, se muestran a continuación:

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = \tau_5 = \tau_6 = 0$$

$$H_1: \tau_i \neq 0, \text{ por lo menos para algún } i$$

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0, \text{ por lo menos para algún } j$$

$$H_0: (\tau\beta)_{11} = \dots = (\tau\beta)_{63} = 0$$

$$H_1: (\tau\beta)_{ij} \neq 0, \text{ por lo menos para algún } ij$$

En caso de hallar diferencias estadísticas, se realizó una prueba de comparación de medias por el método de Tukey - HSD con error (α) del 0.05.

3.3.8. Matriz de consistencia.

En la Tabla 5 se detalla la matriz de consistencia de la investigación.

Tabla 5.

Matriz de consistencia.

Titulo	Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Efecto de seis bioestimulantes y tres dosis sobre el rendimiento del maíz choclero Huachano (<i>Zea mays</i> L.), en el distrito de Monsefú, Región Lambayeque.	¿Cuál es la respuesta del maíz choclero a la aplicación de seis bioestimulantes sobre el rendimiento de mazorcas y grano en la variedad de maíz Huachano, distrito de Monsefú?	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimar el efecto de seis bioestimulantes aplicado en tres dosis sobre el rendimiento y sus componentes en el maíz choclero var. Huachano. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimar el efecto de bioestimulantes sobre el rendimiento de Choclo y grano. - Determinar el efecto de los bioestimulantes sobre los componentes de rendimiento. - Determinar el mejor bioestimulante en función a la respuesta de la var. Huachano. - Realizar el análisis económico para determinar la rentabilidad, aplicando bioestimulantes. 	<p>H₀: La respuesta de la variedad de maíz choclero a los seis bioestimulantes aplicados en tres dosis, es similar.</p> <p>H_a: La respuesta de la variedad de maíz choclero a los seis bioestimulantes aplicados en tres dosis, es diferente.</p>	<p>Variable Independiente: Bioestimulante.</p> <p>Variable Independiente: Dosis.</p> <p>Variables Dependientes: Rendimiento del maíz var. Huachano.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Cultivo de maíz var. Huachano en el área experimental ubicada en el distrito de Monsefú, provincia de Chiclayo, región Lambayeque, en el 2023.</p> <p>Muestra: Se tomaron 540 plantas de maíz choclero (<i>Zea mays</i> L.) en las cuales se medirán las distintas características a evaluarse.</p>

IV. Resultados y Discusión

4.1. Análisis de variancia del rendimiento del maíz choclero Huachano

En el presente estudio, se llevó a cabo un experimento agrícola que tuvo como objetivo evaluar los efectos de dos factores clave, los bioestimulantes y las dosis de bioestimulante, en múltiples variables relacionadas con el cultivo de maíz. El experimento se diseñó utilizando un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) en un arreglo de parcelas divididas, lo que permitió una evaluación detallada de los efectos de estos factores en el cultivo de maíz (ver Tabla 6).

Se evaluaron varias variables de interés, incluyendo la longitud de la mazorca, el número de granos por hilera, el peso de 1000 granos, el peso de grano por mazorcas, el diámetro de la mazorca, el número de hileras por mazorca, el número de granos por mazorca, la cantidad de mazorcas por parcela, la prolificidad, el número de granos por planta, el peso de grano por planta, el rendimiento, la altura de la planta, el diámetro del tallo y el peso de la mazorca (ver Tabla 6).

Los resultados del análisis de varianza (ANOVA) revelaron que, en lo que respecta al número de flores masculinas, tanto el factor de bioestimulantes como el factor de dosis de bioestimulante, así como su interacción, no mostraron efectos significativos (P valor > 0.05). Además, se observó que la dispersión de los datos fue heterogénea, con un coeficiente de variación del 48.48% para el factor de bioestimulantes, lo que sugiere una variabilidad significativa en esta variable.

En cuanto a la longitud de la mazorca, se encontró que ninguno de los factores ni su interacción tuvieron efectos significativos (P valor > 0.05), y la dispersión de los datos fue homogénea, con coeficientes de variación bajos.

En lo que respecta al número de granos por hilera, nuevamente se encontró que ninguno de los factores o su interacción fue significativo (P valor > 0.05), y la dispersión de los datos fue homogénea.

Sin embargo, al evaluar el peso de 1000 granos, se observó que la dosis de bioestimulante tuvo un efecto significativo (P valor ≤ 0.05), mientras que el factor de bioestimulantes y su interacción no lo tuvieron. Además, la dispersión de los datos fue homogénea para ambos factores.

En relación al peso de grano por mazorcas, ningún factor ni su interacción demostraron ser significativos (P valor > 0.05), y la dispersión de los datos fue homogénea.

Para el diámetro de la mazorca, nuevamente ninguno de los factores o su interacción fue significativo (P valor > 0.05), y la dispersión de los datos fue homogénea.

Al analizar las hileras por mazorca, se encontró que el factor de bioestimulantes tuvo un efecto significativo (P valor ≤ 0.05), mientras que la dosis de bioestimulante y su interacción no lo tuvieron. La dispersión de los datos fue homogénea.

En cuanto al número de granos por mazorca, ningún factor ni su interacción resultaron significativos (P valor > 0.05), y la dispersión de los datos fue homogénea.

Sin embargo, cuando se evaluó la cantidad de mazorcas por parcela, se encontró que la dosis de bioestimulante tuvo un efecto significativo (P valor ≤ 0.05), mientras que el factor de bioestimulantes y la interacción no lo tuvieron. Además, la dispersión de los datos fue heterogénea, lo que indica una variabilidad significativa en esta variable.

En el caso de la prolificidad, se observó que la dosis de bioestimulante tuvo un efecto significativo (P valor ≤ 0.05), mientras que el factor de bioestimulantes y la interacción no lo tuvieron. La dispersión de los datos fue heterogénea.

Cuando se analizaron los granos por planta, se encontró que la dosis de bioestimulante tuvo un efecto significativo (P valor ≤ 0.05), mientras que el factor de

bioestimulantes y su interacción no lo tuvieron. Sin embargo, la dispersión de los datos fue heterogénea, lo que indica una variabilidad significativa en esta variable.

Por último, en el peso de grano por planta, la dosis de bioestimulante también tuvo un impacto significativo (P valor ≤ 0.05), mientras que el factor de bioestimulantes y su interacción no lo tuvieron. La dispersión de los datos fue heterogénea.

Tabla 6.

Resumen de los Cuadrados medios y significancias de los ANOVA del rendimiento y calidad.

Causa de variación	Bloque	Bioestimulante	Error a	Dosis	Bioestimulante* Dosis	Error b	Total	Coefficiente de variación A (%)	Coefficiente de variación B (%)	Media
GL	2	5	10	2	10	24	53			
Altura de planta	0	0.03.	0.01	0.01.	0.01.	0		3.72	2.04	2.44
Diámetro de tallo	0.09	1.02***	0.09	1.48**	0.15	0.23		3.39	5.29	9.08
Número de hojas por planta	0.8	2.11*	0.53	0.91	0.24	0.8		5.69	6.97	12.8
Longitud de mazorca	0.78	0.88	2.11	0.17	0.85	0.56		9.49	4.87	15.32
Diámetro de mazorca	1.17	0.04	0.09	0.01	0.05	0.04		4.75	3.16	6.28
Número de hileras por mazorca	0.08	0.69	0.33	0.01	0.61.	0.31		4.1	3.99	13.97
Número de granos por hilera	8.72	7.45	7.92	1.24	2.56	2.28		10.74	5.75	26.22
Número de granos por mazorca	1955.24	3037.22	1990.09	148.27	900.67	607.4		12.17	6.72	366.5
Peso 1000 granos	1072.22	518.89	1941.11	1072.22.	501.11	374.07		11.51	5.05	382.78
Peso de mazorca	9557.91	2234.39	12749.84	4094.3	5266.1	2879.46		29.02	13.79	389.15
Peso de grano por mazorca	128.96	161.5	105.72	93.63	85.12	77.2		7.85	6.71	131.04
Prolificidad	0.11	0.01	0.03	0.03**	0.01.	0		21	7.94	0.83
Rendimiento	725416.67	908416.67	594666.67	526666.67	478791.67	434270.83		7.85	6.71	9827.78

Según los valores de p (probabilidad), la significancia estadística de la causa de variación es: () $p > 0.05$: No significativo; (*) $p = 0.05$ pero > 0.01 : Significativo; (**) $p = 0.01$ > 0.001 : Altamente significativo; (***) $p = 0.001$: Muy altamente significativo.

4.2. Crecimiento y desarrollo

4.2.1. Altura de planta.

En el presente estudio, se evaluó el efecto del bioestimulante "B1: BIOALGAES" (2.46 ± 0.02 m), "B2: ALGROW" (2.48 ± 0.02 m), "B3: STIMULATE" (2.38 ± 0.03 m), "B4: X-CYTE" (2.52 ± 0.02 m), "B5: CRONUS FERT" (2.44 ± 0.02 m), y "B6: KIBOAMIN" (2.37 ± 0.02 m) en la altura de las plantas. Los resultados indican que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos de bioestimulantes, ya que todos compartieron la misma letra "A".

En cuanto a la dosis de bioestimulante, se utilizó "D1: 100 % de la dosis recomendada" (2.43 ± 0.02 m), "D2: 150 % de la dosis recomendada" (2.46 ± 0.02 m), y "D3: 50 % de la dosis recomendada" (2.43 ± 0.02 m). Los resultados muestran que no hubo diferencias estadísticas significativas entre las dosis de bioestimulante, ya que todas compartieron la misma letra "A".

Tabla 7.

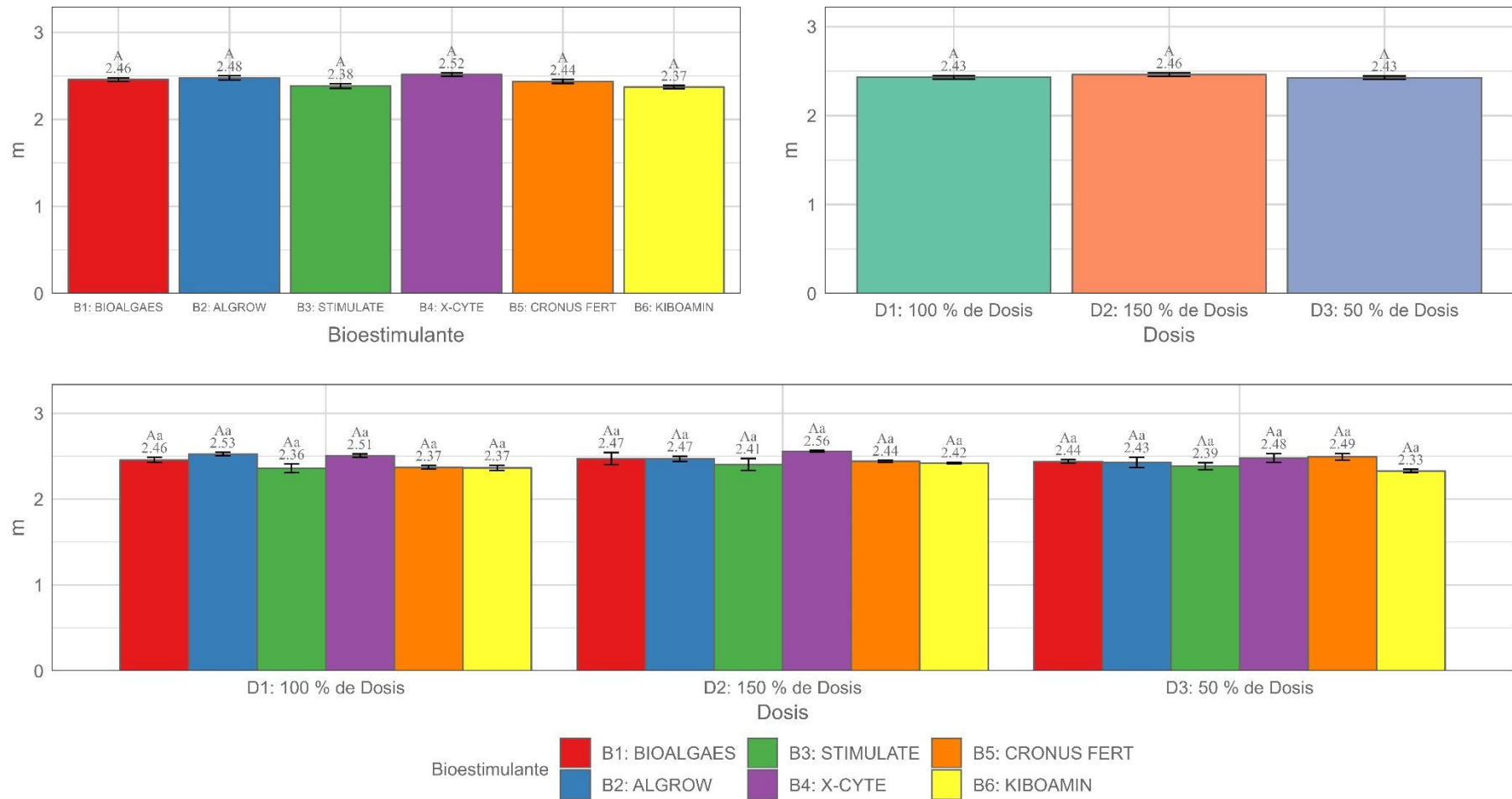
Altura de planta (m) según bioestimulante y dosis.

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	2.46 ± 0.03 Aa	2.47 ± 0.07 Aa	2.44 ± 0.02 Aa	2.46 ± 0.02 A
B2: ALGROW	2.53 ± 0.02 Aa	2.47 ± 0.03 Aa	2.43 ± 0.06 Aa	2.48 ± 0.02 A
B3: STIMULATE	2.36 ± 0.05 Aa	2.41 ± 0.07 Aa	2.39 ± 0.04 Aa	2.38 ± 0.03 A
B4: X-CYTE	2.51 ± 0.02 Aa	2.56 ± 0.01 Aa	2.48 ± 0.05 Aa	2.52 ± 0.02 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	2.37 ± 0.02 Aa	2.44 ± 0.01 Aa	2.49 ± 0.04 Aa	2.44 ± 0.02 A
B6: KIBOAMIN	2.37 ± 0.03 Aa	2.42 ± 0.01 Aa	2.33 ± 0.02 Aa	2.37 ± 0.02 A
\bar{x}	2.43 ± 0.02 A	2.46 ± 0.02 A	2.43 ± 0.02 A	2.44 ± 0.01

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 3.

Altura de planta (m) según bioestimulante y dosis.



4.2.2. Diámetro de tallo.

En el análisis del diámetro de tallo, se observaron diferencias en la respuesta de las plantas a los diferentes bioestimulantes. En particular, en el grupo de tratamientos con el bioestimulante "B1: BIOALGAES" (9.27 ± 0.23 cm), "B2: ALGROW" (9.16 ± 0.18 cm), "B3: STIMULATE" (9.26 ± 0.16 cm), "B4: X-CYTE" (9.33 ± 0.11 cm), y "B5: CRONUS FERT" (9.08 ± 0.15 cm), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, ya que todos compartieron la misma letra "A". Sin embargo, el bioestimulante "B6: KIBOAMIN" (8.42 ± 0.12 cm) mostró un comportamiento diferente al presentar una letra "B" en su grupo, indicando que este tratamiento tuvo un efecto estadísticamente distinto en el diámetro de tallo en comparación con los otros bioestimulantes.

Por otro lado, al analizar la variable dependiente "Diametro.de.tallo" en función de la dosis de bioestimulante, se encontraron diferencias significativas. En el caso de "D1: 100 % de la dosis recomendada" (8.97 ± 0.15 cm) y "D2: 150 % de la dosis recomendada" (9.41 ± 0.12 cm), ambos compartieron la misma letra "A", indicando que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Por otro lado, "D3: 50 % de la dosis recomendada" (8.87 ± 0.09 cm) también presentó la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias significativas con respecto a las dosis anteriores.

La media general del diámetro de tallo fue de 9.08 ± 0.08 cm.

Tabla 8.

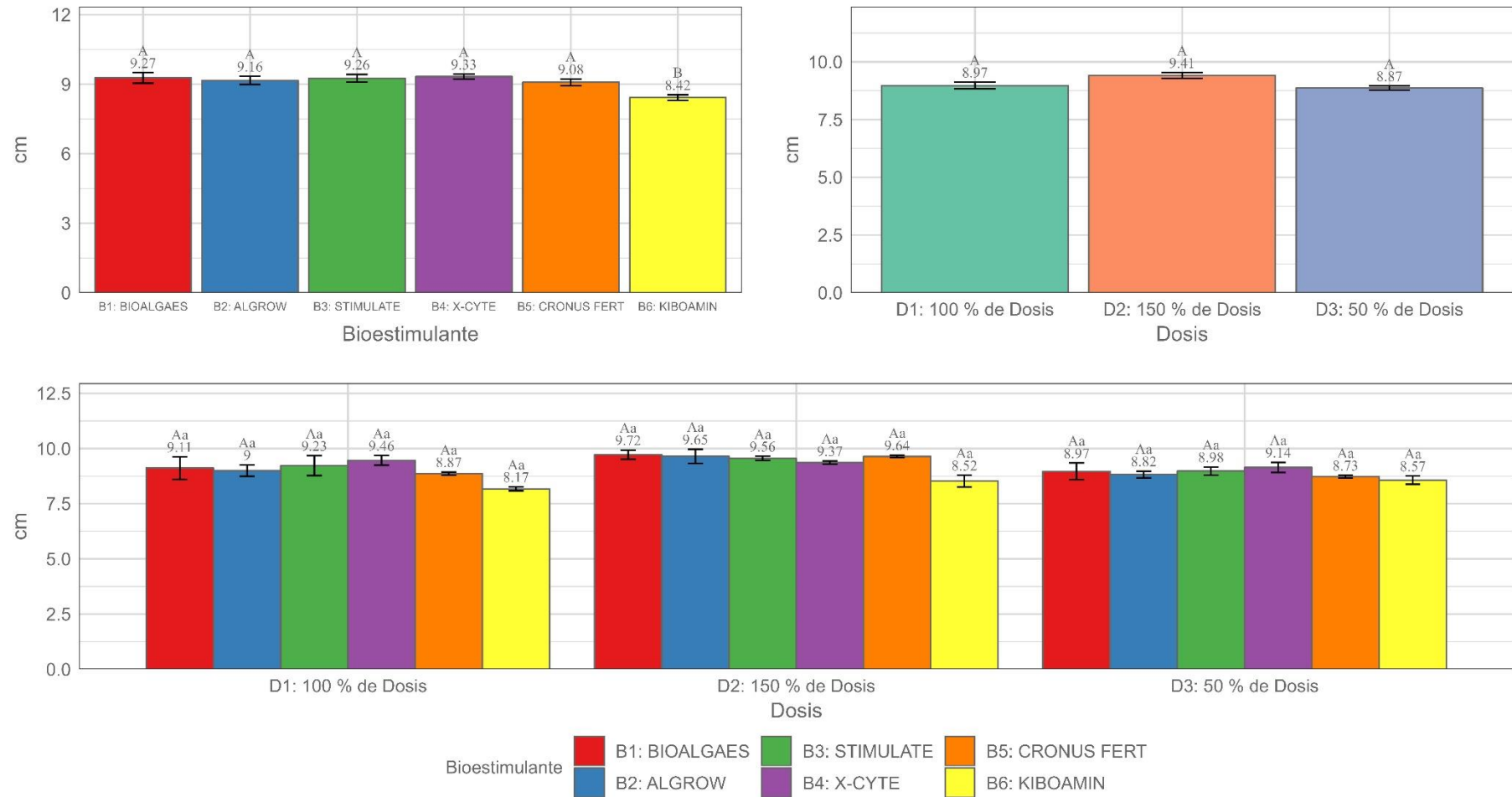
Diámetro de tallo (cm) según bioestimulante y dosis.

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	9.11 ± 0.51 Aa	9.72 ± 0.21 Aa	8.97 ± 0.38 Aa	9.27 ± 0.23 A
B2: ALGROW	9 ± 0.26 Aa	9.65 ± 0.32 Aa	8.82 ± 0.15 Aa	9.16 ± 0.18 A
B3: STIMULATE	9.23 ± 0.45 Aa	9.56 ± 0.09 Aa	8.98 ± 0.18 Aa	9.26 ± 0.16 A
B4: X-CYTE	9.46 ± 0.22 Aa	9.37 ± 0.07 Aa	9.14 ± 0.23 Aa	9.33 ± 0.11 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	8.87 ± 0.07 Aa	9.64 ± 0.06 Aa	8.73 ± 0.06 Aa	9.08 ± 0.15 A
B6: KIBOAMIN	8.17 ± 0.09 Aa	8.52 ± 0.27 Aa	8.57 ± 0.19 Aa	8.42 ± 0.12 B
\bar{x}	8.97 ± 0.15 A	9.41 ± 0.12 A	8.87 ± 0.09 A	9.08 ± 0.08

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 4.

Diámetro de tallo (cm) según bioestimulante y dosis.



4.2.3. Número de hojas por planta.

El análisis de la variable "Número de hojas por planta" reveló diferencias significativas entre los tratamientos de bioestimulantes. En particular, se observó que el tratamiento "B1: BIOALGAES" (13.44 ± 0.29 unidades), "B2: ALGROW" (13.11 ± 0.20 unidades), y "B3: STIMULATE" (13.00 ± 0.29 unidades) compartieron la misma letra "A", lo que indica que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Por otro lado, los tratamientos "B4: X-CYTE" (12.67 ± 0.29 unidades), "B5: CRONUS FERT" (12.44 ± 0.24 unidades), y "B6: KIBOAMIN" (12.11 ± 0.26 unidades) presentaron letras diferentes en sus grupos, lo que sugiere que hubo diferencias significativas entre estos tratamientos en términos del número de hojas por planta.

En cuanto a la variable dependiente "Número de hojas por planta" en función de la dosis de bioestimulante, se encontraron diferencias significativas entre las dosis. El tratamiento con "D1: 100 % de la dosis recomendada" (13.06 ± 0.22 unidades) compartió la misma letra "A" con el tratamiento "D2: 150 % de la dosis recomendada" (12.67 ± 0.23 unidades), indicando que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Además, el tratamiento "D3: 50 % de la dosis recomendada" (12.67 ± 0.16 unidades) también compartió la misma letra "A" con las dosis anteriores, lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en el número de hojas por planta en función de la dosis.

La media general del número de hojas por planta fue de 12.8 ± 0.12 unidades.

Tabla 9.

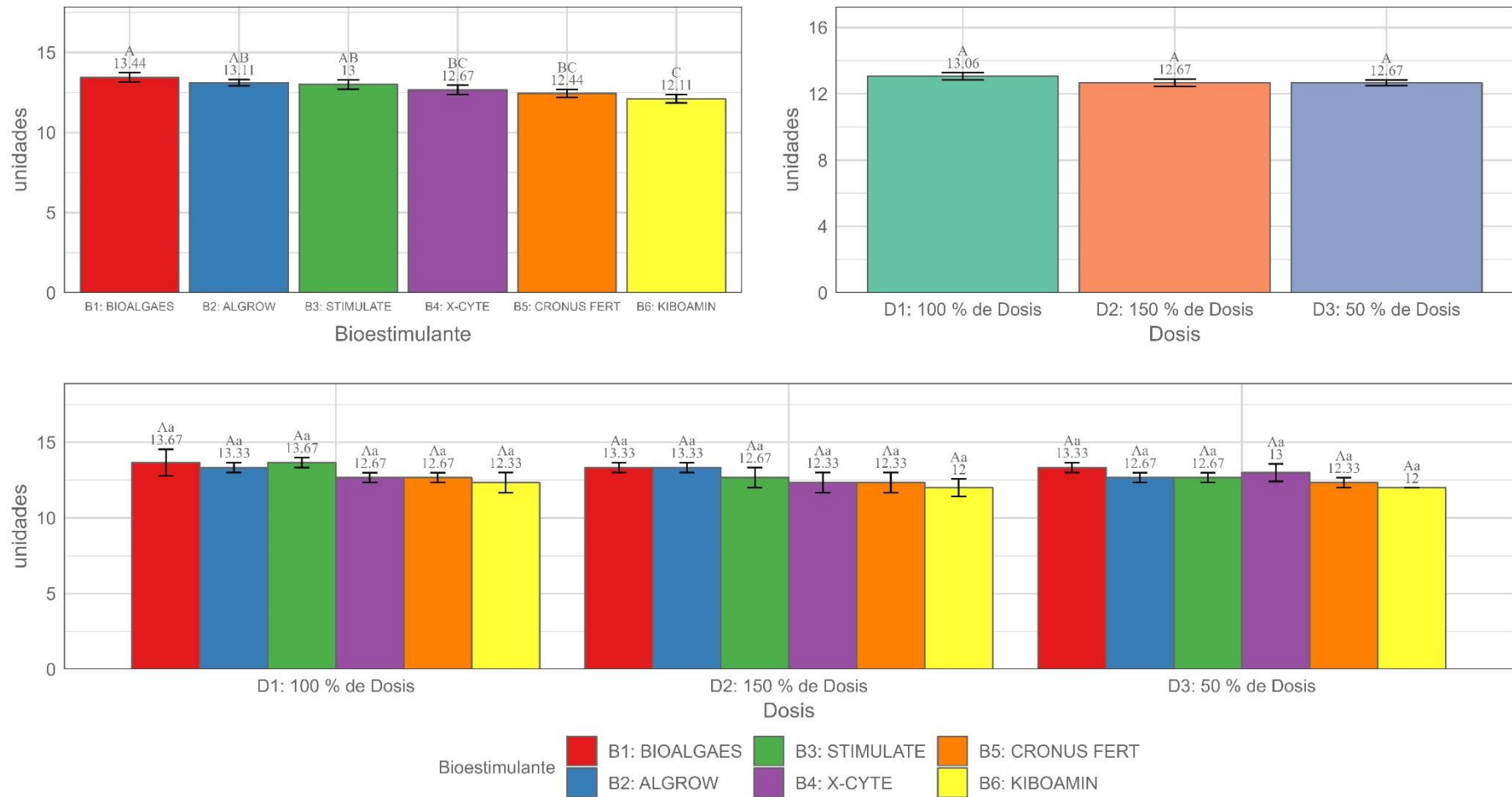
Número de hojas por planta según bioestimulante y dosis.

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	13.67 \pm 0.88 Aa	13.33 \pm 0.33 Aa	13.33 \pm 0.33 Aa	13.44 \pm 0.29 A
B2: ALGROW	13.33 \pm 0.33 Aa	13.33 \pm 0.33 Aa	12.67 \pm 0.33 Aa	13.11 \pm 0.2 AB
B3: STIMULATE	13.67 \pm 0.33 Aa	12.67 \pm 0.67 Aa	12.67 \pm 0.33 Aa	13 \pm 0.29 AB
B4: X-CYTE	12.67 \pm 0.33 Aa	12.33 \pm 0.67 Aa	13 \pm 0.58 Aa	12.67 \pm 0.29 BC
B5: CRONUS FERT HORMONAL	12.67 \pm 0.33 Aa	12.33 \pm 0.67 Aa	12.33 \pm 0.33 Aa	12.44 \pm 0.24 BC
B6: KIBOAMIN	12.33 \pm 0.67 Aa	12 \pm 0.58 Aa	12 \pm 0 Aa	12.11 \pm 0.26 C
\bar{x}	13.06 \pm 0.22 A	12.67 \pm 0.23 A	12.67 \pm 0.16 A	12.8 \pm 0.12

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 5.

Número de hojas por planta según bioestimulante y dosis.



4.3. Características de mazorca

4.3.1. Longitud de mazorca.

El análisis de la variable "Longitud de mazorca" revela que, en el contexto de los diferentes bioestimulantes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (15.61 ± 0.39 cm), "B2: ALGROW" (15.27 ± 0.45 cm), "B3: STIMULATE" (15.13 ± 0.34 cm), "B4: X-CYTE" (14.81 ± 0.24 cm), "B5: CRONUS FERT" (15.59 ± 0.22 cm), y "B6: KIBOAMIN" (15.51 ± 0.23 cm) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la mazorca entre estos tratamientos.

En cuanto a la variable dependiente "Longitud de mazorca" en función de la dosis de bioestimulante, los resultados indican que tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis. Tanto el tratamiento "D1: 100 % de la dosis recomendada" (15.22 ± 0.24 cm) como el tratamiento "D2: 150 % de la dosis recomendada" (15.42 ± 0.26 cm) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en la longitud de mazorca en función de la dosis. Además, el tratamiento "D3: 50 % de la dosis recomendada" (15.33 ± 0.18 cm) también compartió la misma letra "A" con las dosis anteriores, respaldando la falta de diferencias significativas.

En resumen, en lo que respecta al indicador "Longitud de mazorca", tanto los diferentes bioestimulantes como las distintas dosis no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Todos los tratamientos compartieron la misma letra "A", y la media general de la longitud de mazorca fue de 15.32 ± 0.13 cm.

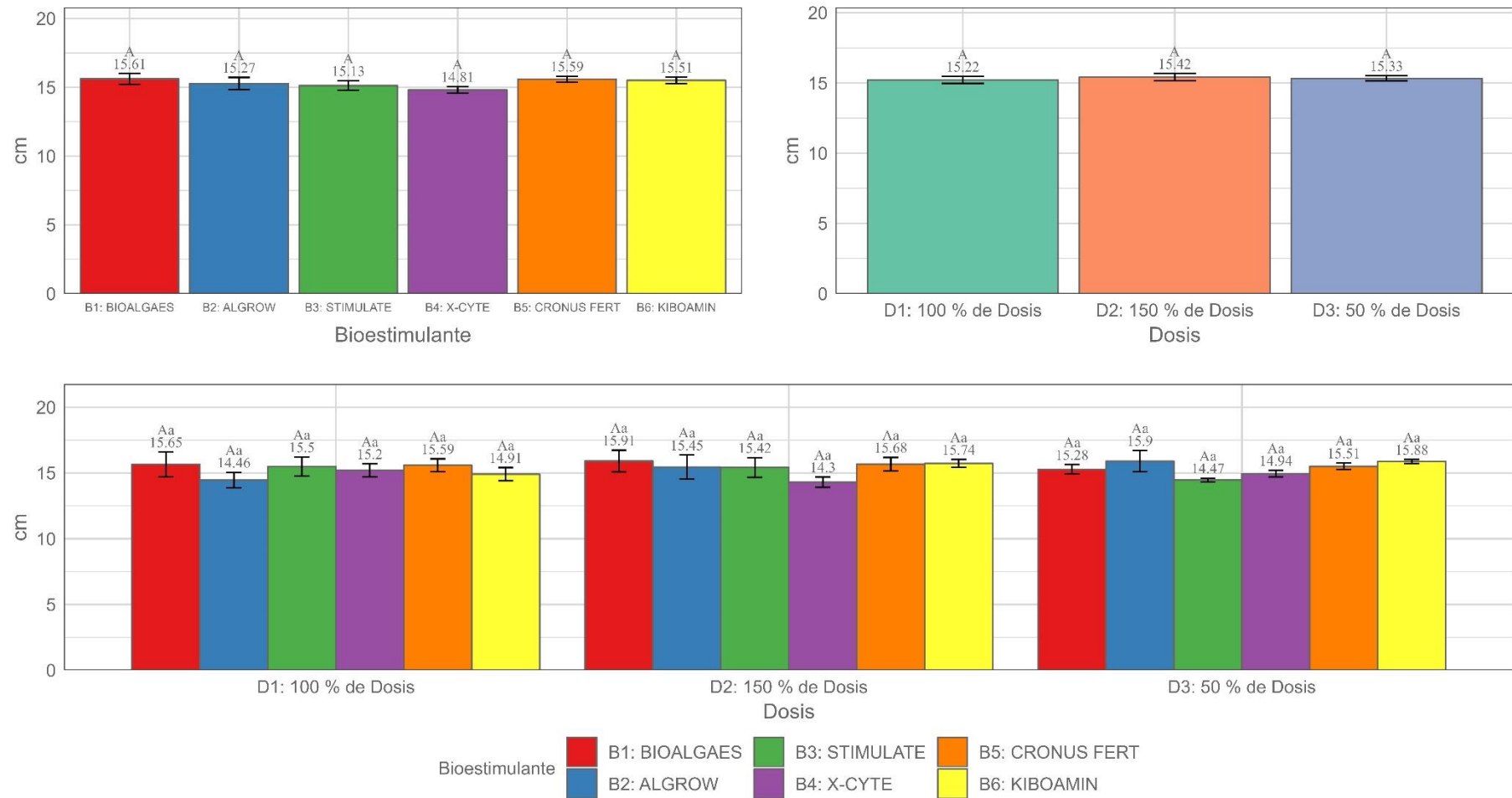
Tabla 10.*Longitud de mazorca según bioestimulante y dosis.*

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	15.65 \pm 0.94 Aa	15.91 \pm 0.83 Aa	15.28 \pm 0.36 Aa	15.61 \pm 0.39 A
B2: ALGROW	14.46 \pm 0.59 Aa	15.45 \pm 0.92 Aa	15.9 \pm 0.81 Aa	15.27 \pm 0.45 A
B3: STIMULATE	15.5 \pm 0.72 Aa	15.42 \pm 0.74 Aa	14.47 \pm 0.14 Aa	15.13 \pm 0.34 A
B4: X-CYTE	15.2 \pm 0.5 Aa	14.3 \pm 0.39 Aa	14.94 \pm 0.25 Aa	14.81 \pm 0.24 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	15.59 \pm 0.49 Aa	15.68 \pm 0.51 Aa	15.51 \pm 0.25 Aa	15.59 \pm 0.22 A
B6: KIBOAMIN	14.91 \pm 0.5 Aa	15.74 \pm 0.29 Aa	15.88 \pm 0.15 Aa	15.51 \pm 0.23 A
\bar{x}	15.22 \pm 0.24 A	15.42 \pm 0.26 A	15.33 \pm 0.18 A	15.32 \pm 0.13

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 6.

Longitud de mazorca según bioestimulante y dosis.



4.3.2. Diámetro de mazorca.

El análisis de la variable "Diámetro de mazorca" muestra que, en el contexto de los diferentes bioestimulantes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (6.30 ± 0.10 cm), "B2: ALGROW" (6.31 ± 0.13 cm), "B3: STIMULATE" (6.33 ± 0.10 cm), "B4: X-CYTE" (6.16 ± 0.11 cm), "B5: CRONUS FERT" (6.33 ± 0.09 cm), y "B6: KIBOAMIN" (6.24 ± 0.09 cm) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el diámetro de mazorca entre estos tratamientos.

En cuanto a la variable dependiente "Diámetro de mazorca" en función de la dosis de bioestimulante, los resultados indican que tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis. Tanto el tratamiento "D1: 100 % de la dosis recomendada" (6.26 ± 0.08 cm) como el tratamiento "D2: 150 % de la dosis recomendada" (6.30 ± 0.06 cm) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en el diámetro de mazorca en función de la dosis. Además, el tratamiento "D3: 50 % de la dosis recomendada" (6.28 ± 0.07 cm) también compartió la misma letra "A" con las dosis anteriores, respaldando la falta de diferencias significativas.

La media general del diámetro de mazorca fue de 6.28 ± 0.04 cm.

Tabla 11.

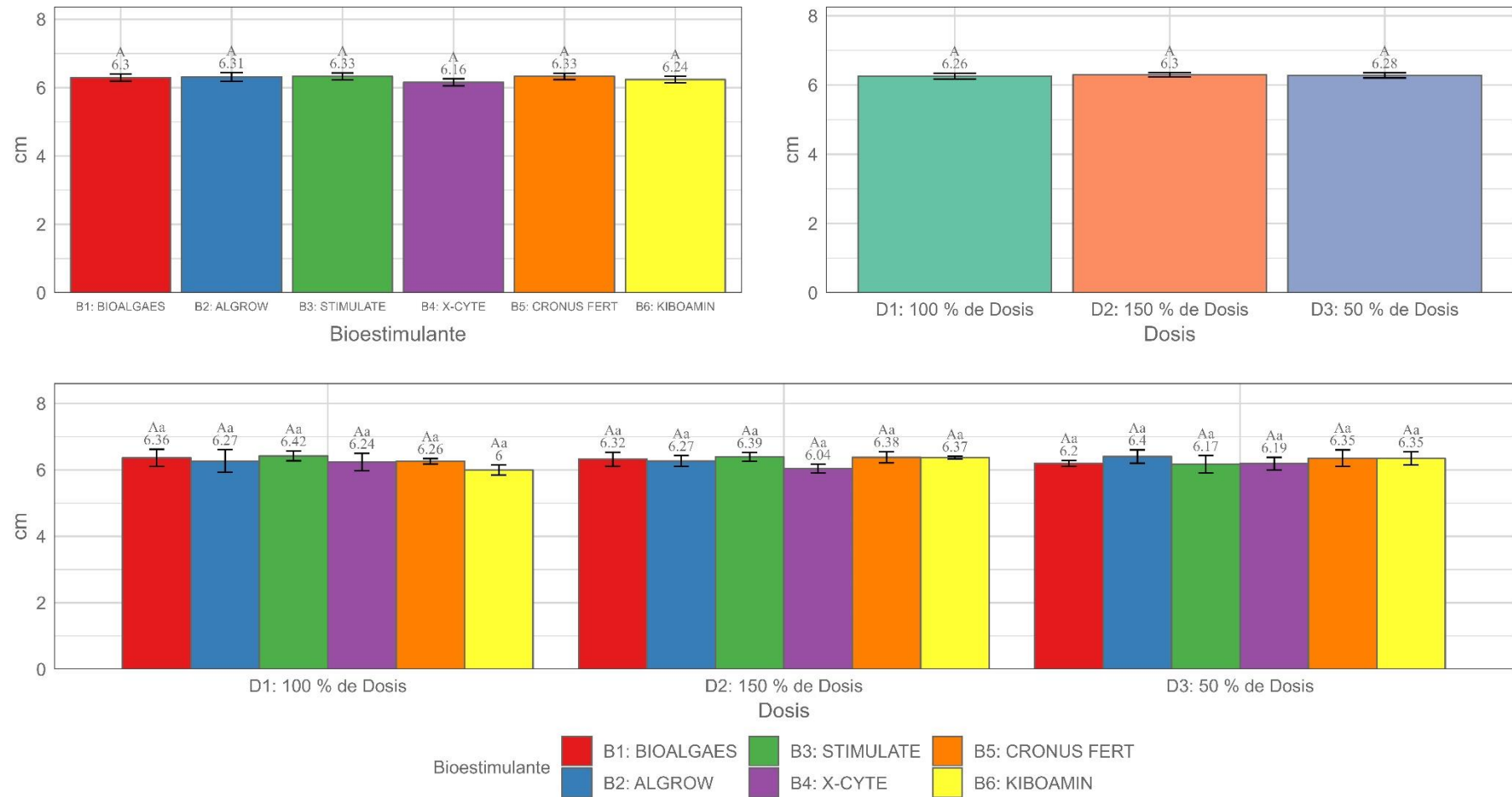
Diámetro de mazorca según bioestimulante y dosis.

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	6.36 ± 0.26 Aa	6.32 ± 0.21 Aa	6.2 ± 0.09 Aa	6.3 ± 0.1 A
B2: ALGROW	6.27 ± 0.34 Aa	6.27 ± 0.16 Aa	6.4 ± 0.2 Aa	6.31 ± 0.13 A
B3: STIMULATE	6.42 ± 0.15 Aa	6.39 ± 0.13 Aa	6.17 ± 0.26 Aa	6.33 ± 0.1 A
B4: X-CYTE	6.24 ± 0.26 Aa	6.04 ± 0.13 Aa	6.19 ± 0.19 Aa	6.16 ± 0.11 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	6.26 ± 0.08 Aa	6.38 ± 0.17 Aa	6.35 ± 0.25 Aa	6.33 ± 0.09 A
B6: KIBOAMIN	6 ± 0.15 Aa	6.37 ± 0.04 Aa	6.35 ± 0.2 Aa	6.24 ± 0.09 A
\bar{x}	6.26 ± 0.08 A	6.3 ± 0.06 A	6.28 ± 0.07 A	6.28 ± 0.04

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 7.

Diámetro de mazorca según bioestimulante y dosis.



4.3.3. Número de granos por hilera.

El análisis de la variable "Número de granos por hilera" revela que, en el contexto de los diferentes bioestimulantes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (26.91 ± 0.50 unidades), "B2: ALGROW" (26.27 ± 0.74 unidades), "B3: STIMULATE" (25.42 ± 0.72 unidades), "B4: X-CYTE" (25.12 ± 0.62 unidades), "B5: CRONUS FERT" (26.05 ± 0.79 unidades), y "B6: KIBOAMIN" (27.56 ± 0.42 unidades) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de granos por hilera entre estos tratamientos.

En cuanto a la variable dependiente "Número de granos por hilera" en función de la dosis de bioestimulante, los resultados indican que tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis. Tanto el tratamiento "D1: 100 % de la dosis recomendada" (26.04 ± 0.53 unidades) como el tratamiento "D2: 150 % de la dosis recomendada" (26.52 ± 0.44 unidades) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en la cantidad de granos por hilera en función de la dosis. Además, el tratamiento "D3: 50 % de la dosis recomendada" (26.10 ± 0.48 unidades) también compartió la misma letra "A" con las dosis anteriores, respaldando la falta de diferencias significativas.

La media general de granos por hilera fue de 26.22 ± 0.28 unidades.

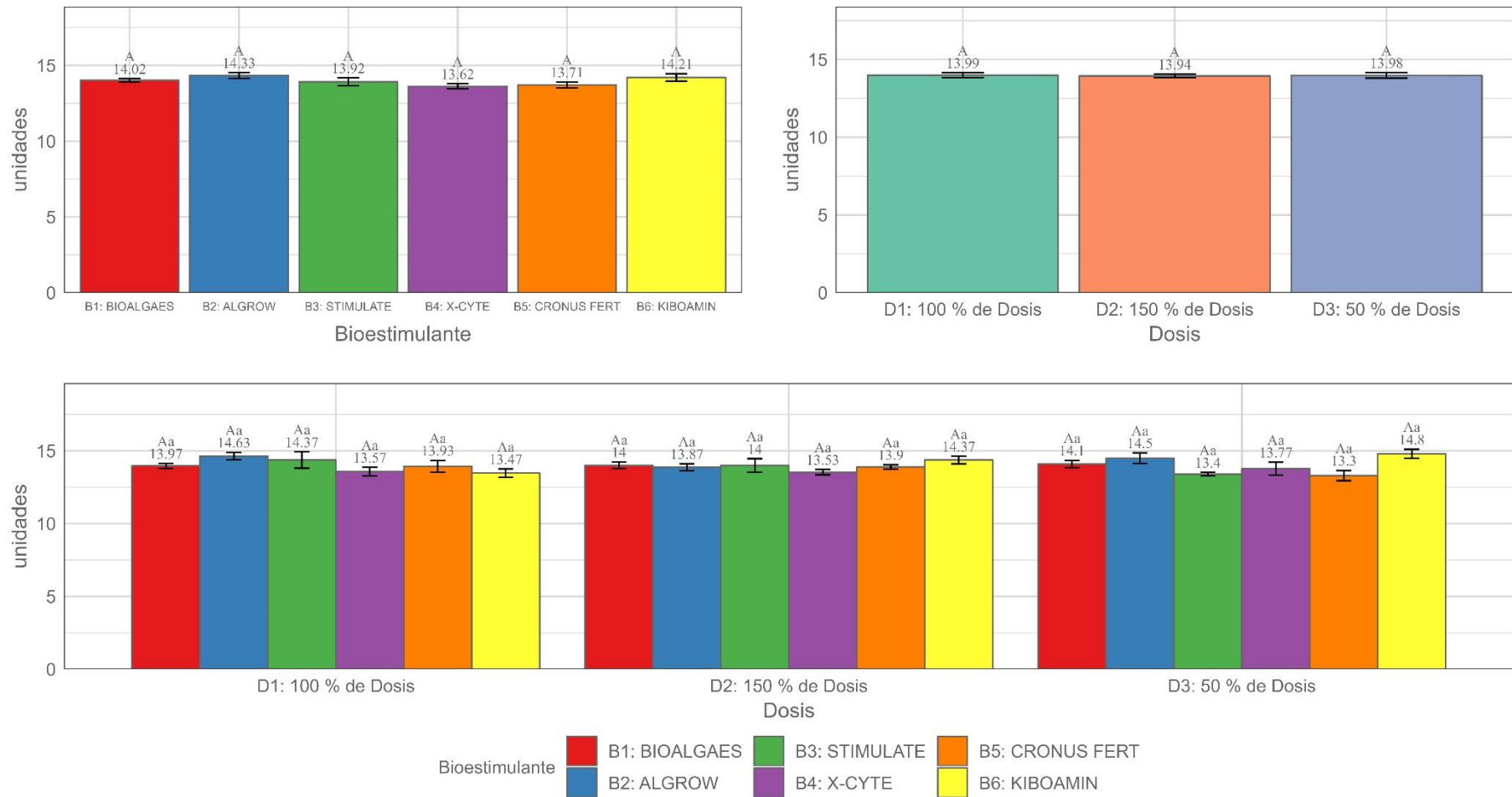
Tabla 12.*Número de hileras por mazorca según bioestimulante y dosis.*

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	13.97 \pm 0.17 Aa	14 \pm 0.23 Aa	14.1 \pm 0.25 Aa	14.02 \pm 0.11 A
B2: ALGROW	14.63 \pm 0.26 Aa	13.87 \pm 0.24 Aa	14.5 \pm 0.36 Aa	14.33 \pm 0.19 A
B3: STIMULATE	14.37 \pm 0.56 Aa	14 \pm 0.46 Aa	13.4 \pm 0.12 Aa	13.92 \pm 0.25 A
B4: X-CYTE	13.57 \pm 0.3 Aa	13.53 \pm 0.18 Aa	13.77 \pm 0.45 Aa	13.62 \pm 0.17 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	13.93 \pm 0.41 Aa	13.9 \pm 0.15 Aa	13.3 \pm 0.35 Aa	13.71 \pm 0.19 A
B6: KIBOAMIN	13.47 \pm 0.29 Aa	14.37 \pm 0.26 Aa	14.8 \pm 0.31 Aa	14.21 \pm 0.24 A
\bar{x}	13.99 \pm 0.16 A	13.94 \pm 0.11 A	13.98 \pm 0.17 A	13.97 \pm 0.08

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 8.

Número de hileras por mazorca según bioestimulante y dosis.



4.3.4. Número de hileras por mazorca.

El análisis de la variable "Número de hileras por mazorca" revela que, en el contexto de los diferentes bioestimulantes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (14.02 ± 0.11 unidades), "B2: ALGROW" (14.33 ± 0.19 unidades), "B3: STIMULATE" (13.92 ± 0.25 unidades), "B4: X-CYTE" (13.62 ± 0.17 unidades), "B5: CRONUS FERT" (13.71 ± 0.19 unidades), y "B6: KIBOAMIN" (14.21 ± 0.24 unidades) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de hileras por mazorca entre estos tratamientos.

En cuanto a la variable dependiente "Número de hileras por mazorca" en función de la dosis de bioestimulante, los resultados indican que tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis. Tanto el tratamiento "D1: 100 % de la dosis recomendada" (13.99 ± 0.16 unidades) como el tratamiento "D2: 150 % de la dosis recomendada" (13.94 ± 0.11 unidades) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en la cantidad de hileras por mazorca en función de la dosis. Además, el tratamiento "D3: 50 % de la dosis recomendada" (13.98 ± 0.17 unidades) también compartió la misma letra "A" con las dosis anteriores, respaldando la falta de diferencias significativas.

La media general de hileras por mazorca fue de 13.97 ± 0.08 unidades.

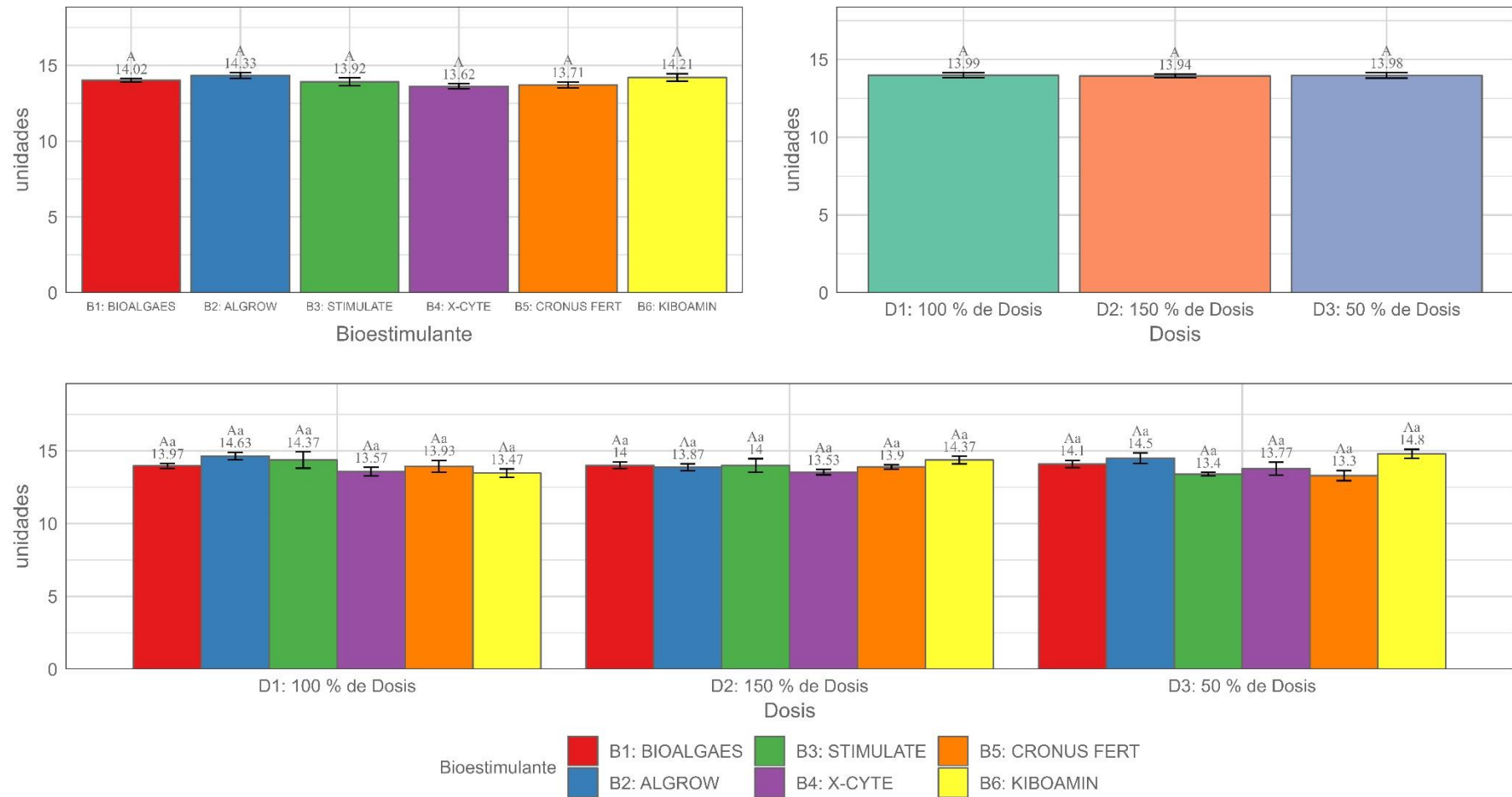
Tabla 13.*Número de hileras por mazorca según bioestimulante y dosis.*

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	13.97 \pm 0.17 Aa	14 \pm 0.23 Aa	14.1 \pm 0.25 Aa	14.02 \pm 0.11 A
B2: ALGROW	14.63 \pm 0.26 Aa	13.87 \pm 0.24 Aa	14.5 \pm 0.36 Aa	14.33 \pm 0.19 A
B3: STIMULATE	14.37 \pm 0.56 Aa	14 \pm 0.46 Aa	13.4 \pm 0.12 Aa	13.92 \pm 0.25 A
B4: X-CYTE	13.57 \pm 0.3 Aa	13.53 \pm 0.18 Aa	13.77 \pm 0.45 Aa	13.62 \pm 0.17 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	13.93 \pm 0.41 Aa	13.9 \pm 0.15 Aa	13.3 \pm 0.35 Aa	13.71 \pm 0.19 A
B6: KIBOAMIN	13.47 \pm 0.29 Aa	14.37 \pm 0.26 Aa	14.8 \pm 0.31 Aa	14.21 \pm 0.24 A
\bar{x}	13.99 \pm 0.16 A	13.94 \pm 0.11 A	13.98 \pm 0.17 A	13.97 \pm 0.08

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 9.

Número de hileras por mazorca según bioestimulante y dosis.



4.3.5. Número de granos por mazorca.

El análisis de la variable "Número de granos por mazorca" revela que, en el contexto de los diferentes bioestimulantes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (377.15 ± 6.22 unidades), "B2: ALGROW" (376.28 ± 10.90 unidades), "B3: STIMULATE" (354.49 ± 13.67 unidades), "B4: X-CYTE" (341.90 ± 7.81 unidades), "B5: CRONUS FERT" (357.30 ± 12.35 unidades), y "B6: KIBOAMIN" (391.89 ± 10.23 unidades) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de granos por mazorca entre estos tratamientos.

En cuanto a la variable dependiente "Número de granos por mazorca" en función de la dosis de bioestimulante, los resultados indican que tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis. Tanto el tratamiento "D1: 100 % de la dosis recomendada" (364.42 ± 8.78 unidades) como el tratamiento "D2: 150 % de la dosis recomendada" (369.77 ± 6.62 unidades) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en la cantidad de granos por mazorca en función de la dosis. Además, el tratamiento "D3: 50 % de la dosis recomendada" (365.31 ± 9.14 unidades) también compartió la misma letra "A" con las dosis anteriores, respaldando la falta de diferencias significativas.

La media general de granos por mazorca fue de 366.5 ± 4.69 unidades.

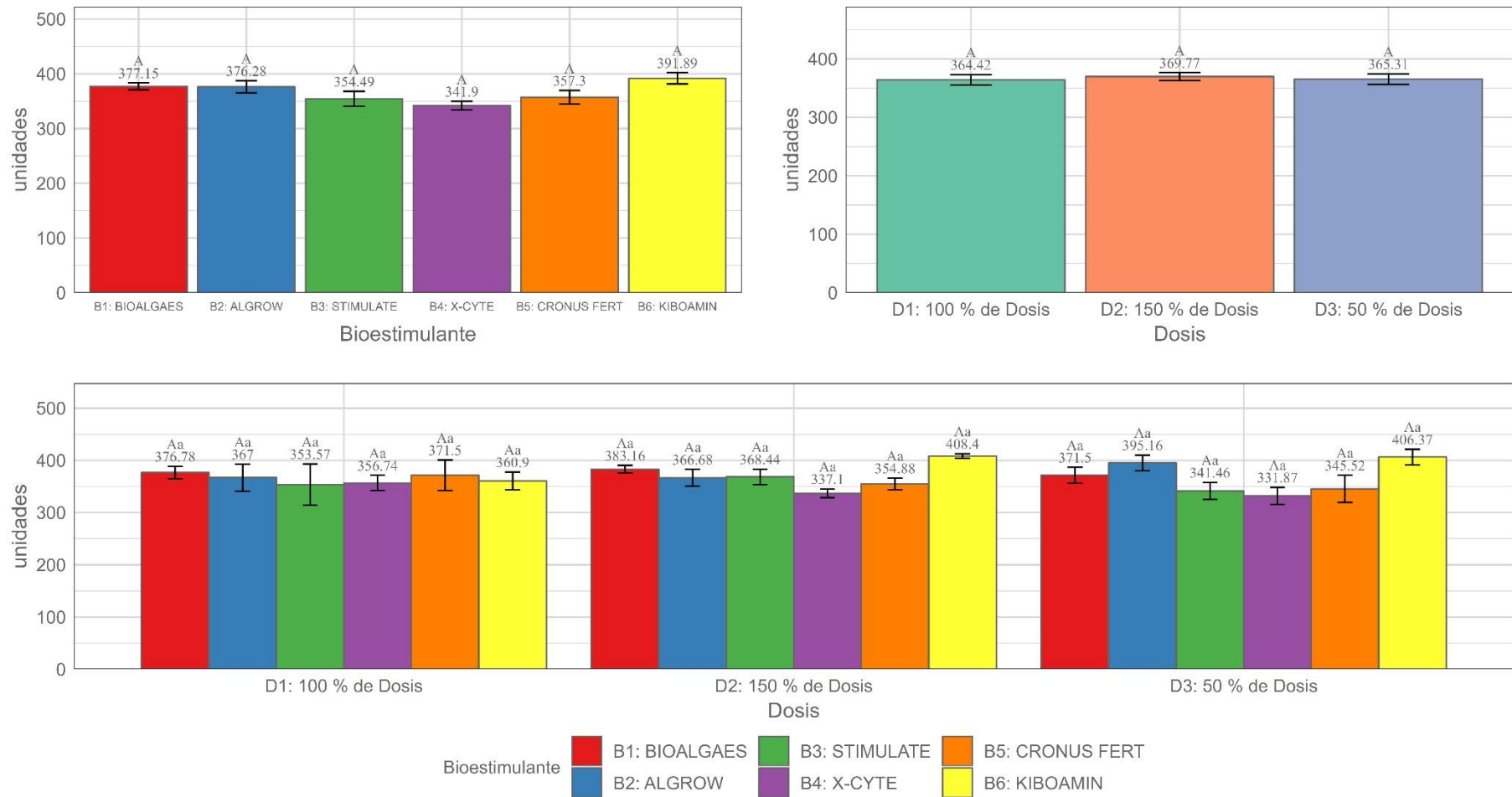
Tabla 14.*Número de granos por mazorca según bioestimulante y dosis.*

Bioestimulante	Dosis			\bar{X}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	376.78 \pm 11.97 Aa	383.16 \pm 7.42 Aa	371.5 \pm 15.23 Aa	377.15 \pm 6.22 A
B2: ALGROW	367 \pm 25.85 Aa	366.68 \pm 16.27 Aa	395.16 \pm 14.99 Aa	376.28 \pm 10.9 A
B3: STIMULATE	353.57 \pm 39.69 Aa	368.44 \pm 14.72 Aa	341.46 \pm 16.4 Aa	354.49 \pm 13.67 A
B4: X-CYTE	356.74 \pm 14.66 Aa	337.1 \pm 8.33 Aa	331.87 \pm 16.62 Aa	341.9 \pm 7.81 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	371.5 \pm 29.1 Aa	354.88 \pm 11.11 Aa	345.52 \pm 26.19 Aa	357.3 \pm 12.35 A
B6: KIBOAMIN	360.9 \pm 16.94 Aa	408.4 \pm 4.5 Aa	406.37 \pm 15.04 Aa	391.89 \pm 10.23 A
\bar{X}	364.42 \pm 8.78 A	369.77 \pm 6.62 A	365.31 \pm 9.14 A	366.5 \pm 4.69

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 10.

Número de granos por mazorca según bioestimulante y dosis.



4.3.6. Peso de 1000 granos.

El análisis de la variable "Peso 1000 granos" revela que, en el contexto de los diferentes bioestimulantes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (375.56 ± 8.84 g), "B2: ALGROW" (373.33 ± 2.36 g), "B3: STIMULATE" (392.22 ± 13.52 g), "B4: X-CYTE" (390.00 ± 12.80 g), "B5: CRONUS FERT" (384.44 ± 7.47 g), y "B6: KIBOAMIN" (381.11 ± 6.11 g) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el peso de 1000 granos entre estos tratamientos.

En cuanto a la variable dependiente "Peso 1000 granos" en función de la dosis de bioestimulante, los resultados indican que tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis. Tanto el tratamiento "D1: 100 % de la dosis recomendada" (387.78 ± 5.52 g) como el tratamiento "D2: 150 % de la dosis recomendada" (373.89 ± 6.82 g) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en el peso de 1000 granos en función de la dosis. Además, el tratamiento "D3: 50 % de la dosis recomendada" (386.67 ± 6.91 g) también compartió la misma letra "A" con las dosis anteriores, respaldando la falta de diferencias significativas.

La media general del peso de 1000 granos fue de 382.78 ± 3.75 g.

Tabla 15.

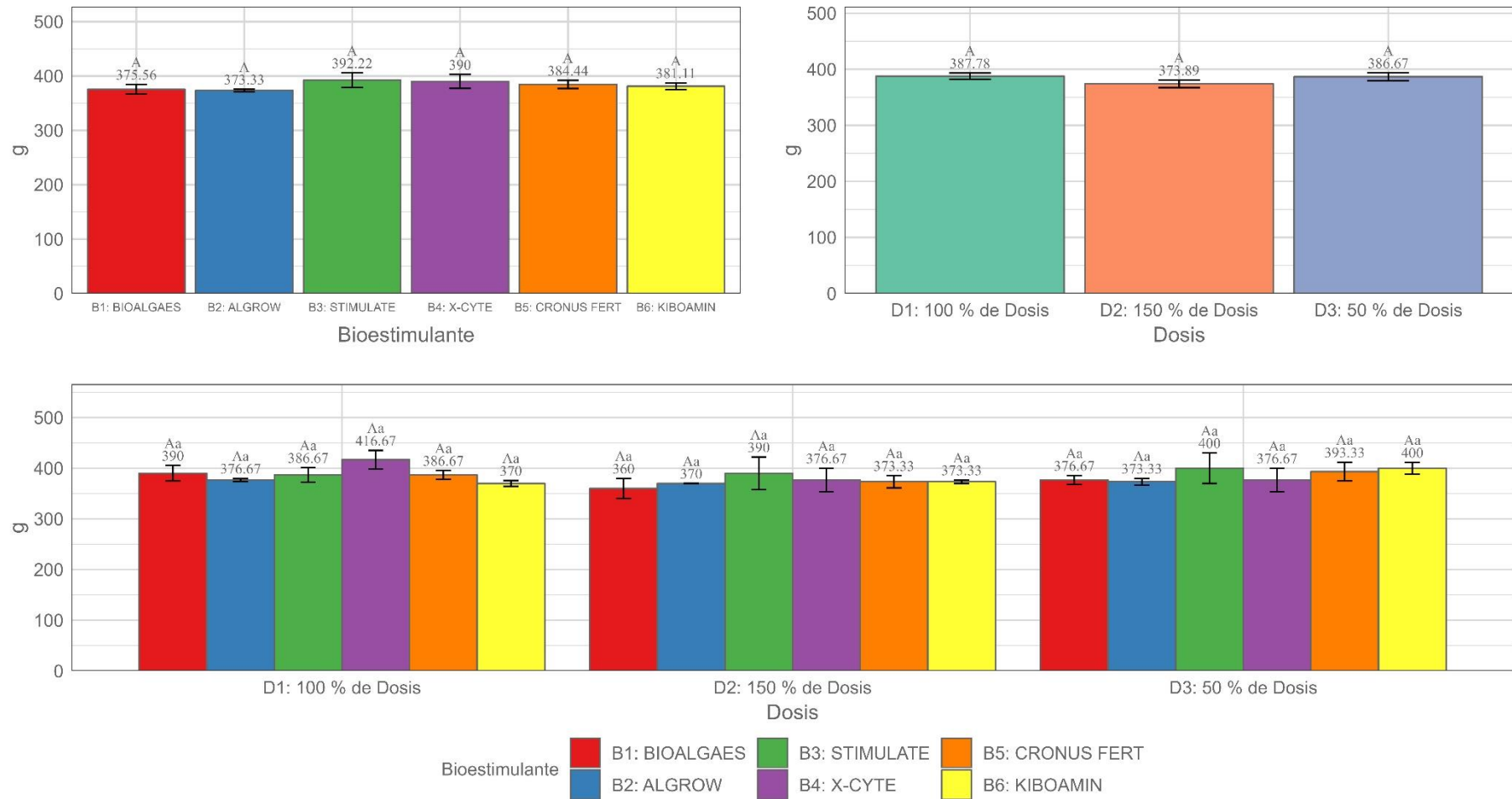
Peso de 1000 granos según bioestimulante y dosis.

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	390 \pm 15.28 Aa	360 \pm 20 Aa	376.67 \pm 8.82 Aa	375.56 \pm 8.84 A
B2: ALGROW	376.67 \pm 3.33 Aa	370 \pm 0 Aa	373.33 \pm 6.67 Aa	373.33 \pm 2.36 A
B3: STIMULATE	386.67 \pm 14.53 Aa	390 \pm 32.15 Aa	400 \pm 30 Aa	392.22 \pm 13.52 A
B4: X-CYTE	416.67 \pm 18.56 Aa	376.67 \pm 23.33 Aa	376.67 \pm 23.33 Aa	390 \pm 12.8 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	386.67 \pm 8.82 Aa	373.33 \pm 12.02 Aa	393.33 \pm 18.56 Aa	384.44 \pm 7.47 A
B6: KIBOAMIN	370 \pm 5.77 Aa	373.33 \pm 3.33 Aa	400 \pm 11.55 Aa	381.11 \pm 6.11 A
\bar{x}	387.78 \pm 5.52 A	373.89 \pm 6.82 A	386.67 \pm 6.91 A	382.78 \pm 3.75

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 11.

Peso de 1000 granos según bioestimulante y dosis.



4.3.7. Peso de mazorca.

El análisis de la variable "Peso de mazorca" muestra que, en el contexto de los diferentes bioestimulantes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (400.33 ± 19.82 g), "B2: ALGROW" (393.33 ± 13.92 g), "B3: STIMULATE" (395.67 ± 14.65 g), "B4: X-CYTE" (403.89 ± 48.16 g), "B5: CRONUS FERT" (361.67 ± 13.17 g), y "B6: KIBOAMIN" (380.00 ± 23.39 g) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el peso de mazorca entre estos tratamientos.

En cuanto a la variable dependiente "Peso de mazorca" en función de la dosis de bioestimulante, los resultados indican que tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis. Tanto el tratamiento "D1: 100 % de la dosis recomendada" (405.56 ± 23.87 g) como el tratamiento "D2: 150 % de la dosis recomendada" (386.00 ± 12.93 g) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en el peso de mazorca en función de la dosis. Además, el tratamiento "D3: 50 % de la dosis recomendada" (375.89 ± 13.29 g) también compartió la misma letra "A" con las dosis anteriores, respaldando la falta de diferencias significativas.

En resumen, en lo que respecta al indicador "Peso de mazorca", tanto los diferentes bioestimulantes como las distintas dosis no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Todos los tratamientos compartieron la misma letra "A", y la media general del peso de mazorca fue de 389.15 ± 10.03 g.

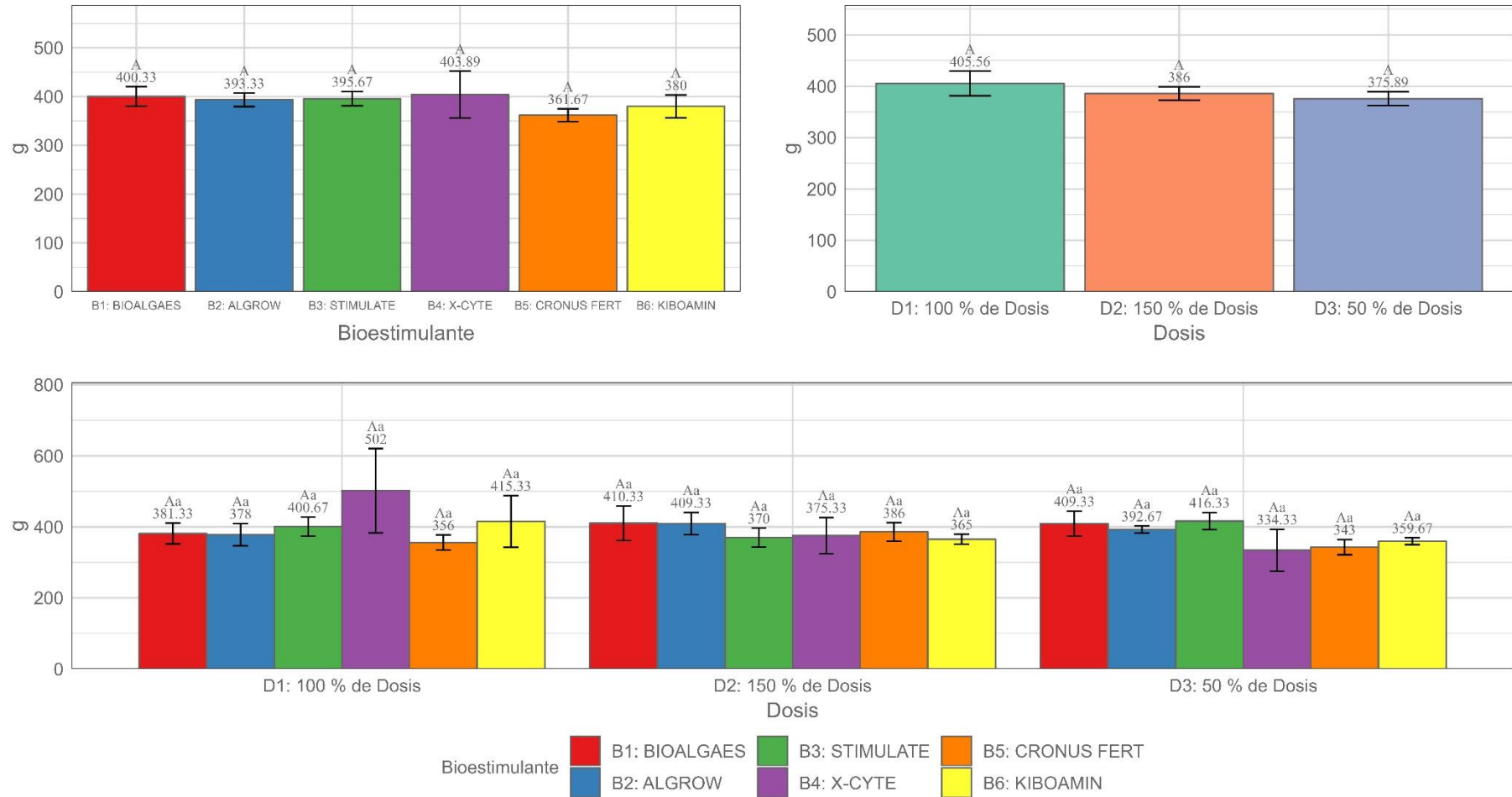
Tabla 16.*Peso de mazorca según bioestimulante y dosis.*

Bioestimulante	Dosis			\bar{X}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	381.33 \pm 29.16 Aa	410.33 \pm 48.51 Aa	409.33 \pm 35.22 Aa	400.33 \pm 19.82 A
B2: ALGROW	378 \pm 31.5 Aa	409.33 \pm 31.52 Aa	392.67 \pm 9.7 Aa	393.33 \pm 13.92 A
B3: STIMULATE	400.67 \pm 26.96 Aa	370 \pm 26.46 Aa	416.33 \pm 24.34 Aa	395.67 \pm 14.65 A
B4: X-CYTE	502 \pm 118.73 Aa	375.33 \pm 51.19 Aa	334.33 \pm 58.95 Aa	403.89 \pm 48.16 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	356 \pm 21.22 Aa	386 \pm 26.1 Aa	343 \pm 21.5 Aa	361.67 \pm 13.17 A
B6: KIBOAMIN	415.33 \pm 73 Aa	365 \pm 14.29 Aa	359.67 \pm 9.53 Aa	380 \pm 23.39 A
\bar{X}	405.56 \pm 23.87 A	386 \pm 12.93 A	375.89 \pm 13.29 A	389.15 \pm 10.03

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 12.

Peso de mazorca según bioestimulante y dosis.



4.3.8. Peso de grano por mazorca.

El análisis de la variable "Peso de grano por mazorca" en función de los diferentes bioestimulantes muestra diferencias significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (136 ± 3.92 g), "B2: ALGROW" (130.89 ± 3.41 g), "B3: STIMULATE" (131.11 ± 3.66 g), "B4: X-CYTE" (126.78 ± 3.08 g), "B5: CRONUS FERT" (125.89 ± 1.84 g), y "B6: KIBOAMIN" (135.56 ± 2.28 g) presentaron diferencias estadísticamente significativas. Todos los tratamientos compartieron la letra "A" lo que indica que no hubo diferencias significativas entre ellos.

En cuanto a la variable dependiente "Peso de grano por mazorca" en función de la dosis de bioestimulante, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Los tratamientos "D1: 100 % de la dosis recomendada" (133.56 ± 2.16 g), "D2: 150 % de la dosis recomendada" (130.44 ± 2.3 g), y "D3: 50 % de la dosis recomendada" (129.11 ± 2.41 g) compartieron la letra "A." La media general del peso de grano por mazorcas fue de 131.04 ± 1.32 g.

En resumen, en lo que respecta al indicador "Peso de grano por mazorca" se encontraron diferencias significativas entre los diferentes bioestimulantes, pero no se encontraron diferencias significativas entre las dosis de bioestimulante. Todos los tratamientos compartieron la letra "A." La media general del peso de grano por mazorcas fue de 131.04 ± 1.32 g.

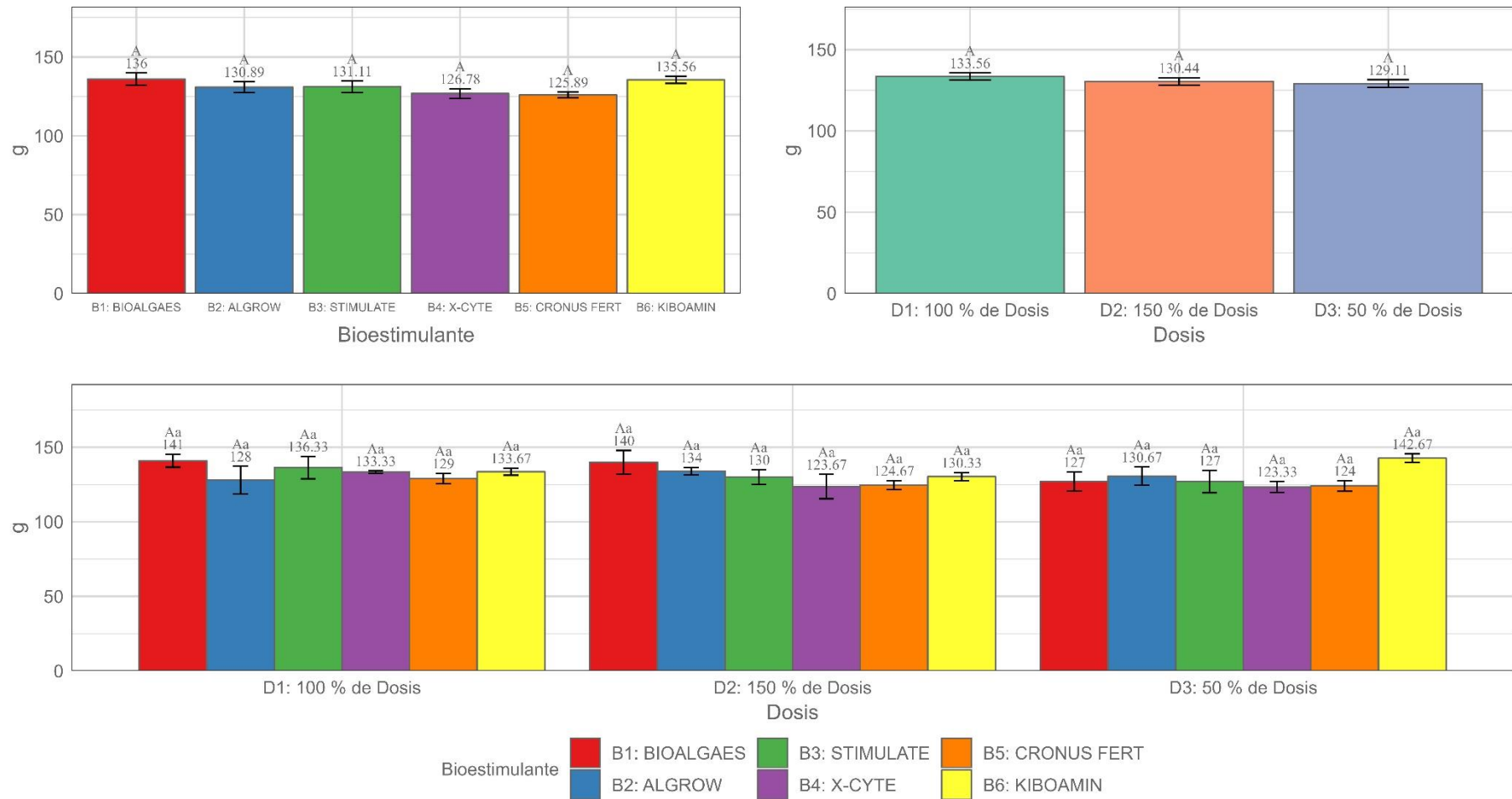
Tabla 17.*Peso de grano por mazorca según bioestimulante y dosis.*

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	137.4 \pm 9.33 Aa	118.51 \pm 10.64 Aab	105.83 \pm 7.36 Ab	120.58 \pm 6.5 A
B2: ALGROW	124.95 \pm 13.74 Aa	128.34 \pm 9.71 Aa	121.26 \pm 5.69 Aa	124.85 \pm 5.23 A
B3: STIMULATE	105.06 \pm 14.65 Aa	112.87 \pm 14.38 Aa	113.79 \pm 12.31 Aa	110.57 \pm 7.05 A
B4: X-CYTE	133.48 \pm 16.32 Aa	105.73 \pm 16.92 Ab	97.38 \pm 9.21 Ab	112.2 \pm 9.1 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	115.02 \pm 17.95 Aa	106.24 \pm 17.1 Aa	100.07 \pm 20.58 Aa	107.11 \pm 9.55 A
B6: KIBOAMIN	105.34 \pm 10.08 Ab	138.86 \pm 2.8 Aa	128.76 \pm 12.22 Aa	124.32 \pm 6.8 A
\bar{x}	120.21 \pm 5.72 A	118.42 \pm 5.29 A	111.18 \pm 5 A	116.6 \pm 3.07

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 13.

Peso de grano por mazorca según bioestimulante y dosis.



4.4. Rendimiento del maíz

4.4.1. Prolificidad.

El análisis de la variable "Prolificidad" muestra que, en el contexto de los diferentes bioestimulantes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (0.85 ± 0.03 unidades), "B2: ALGROW" (0.89 ± 0.03 unidades), "B3: STIMULATE" (0.80 ± 0.04 unidades), "B4: X-CYTE" (0.84 ± 0.06 unidades), "B5: CRONUS FERT" (0.77 ± 0.06 unidades), y "B6: KIBOAMIN" (0.83 ± 0.03 unidades) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la prolificidad entre estos tratamientos.

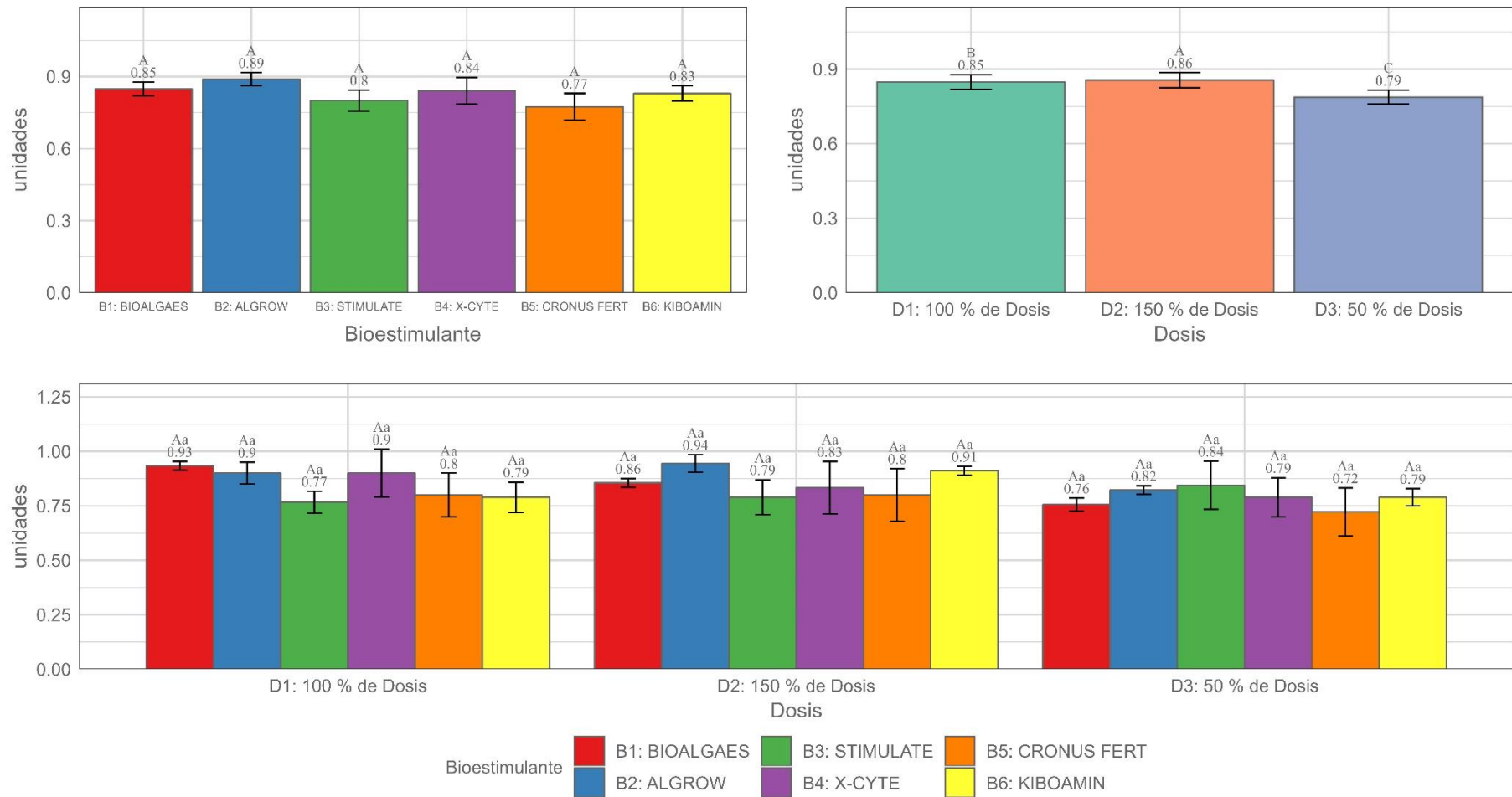
En cuanto a la variable dependiente "Prolificidad" en función de la dosis de bioestimulante, los resultados indican que tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dosis. Tanto el tratamiento "D1: 100 % de la dosis recomendada" (0.85 ± 0.03 unidades) como el tratamiento "D2: 150 % de la dosis recomendada" (0.86 ± 0.03 unidades) compartieron la misma letra "A", lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en la prolificidad en función de la dosis. Además, el tratamiento "D3: 50 % de la dosis recomendada" (0.79 ± 0.03 unidades) también compartió la misma letra "A" con las dosis anteriores, respaldando la falta de diferencias significativas.

En resumen, en lo que respecta al indicador "Prolificidad", los diferentes bioestimulantes no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Todos los tratamientos compartieron la misma letra "A", y la media general de prolificidad fue de 0.83 ± 0.02 unidades.

Tabla 18.*Prolifricidad según bioestimulante y dosis.*

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	0.93 \pm 0.02 Aa	0.86 \pm 0.02 Aa	0.76 \pm 0.03 Aa	0.85 \pm 0.03 A
B2: ALGROW	0.9 \pm 0.05 Aa	0.94 \pm 0.04 Aa	0.82 \pm 0.02 Aa	0.89 \pm 0.03 A
B3: STIMULATE	0.77 \pm 0.05 Aa	0.79 \pm 0.08 Aa	0.84 \pm 0.11 Aa	0.8 \pm 0.04 A
B4: X-CYTE	0.9 \pm 0.11 Aa	0.83 \pm 0.12 Aa	0.79 \pm 0.09 Aa	0.84 \pm 0.06 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	0.8 \pm 0.1 Aa	0.8 \pm 0.12 Aa	0.72 \pm 0.11 Aa	0.77 \pm 0.06 A
B6: KIBOAMIN	0.79 \pm 0.07 Aa	0.91 \pm 0.02 Aa	0.79 \pm 0.04 Aa	0.83 \pm 0.03 A
\bar{x}	0.85 \pm 0.03 B	0.86 \pm 0.03 A	0.79 \pm 0.03 C	0.83 \pm 0.02

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 14.*Prolifricidad según bioestimulante y dosis.*

4.4.2. Rendimiento por hectárea.

El análisis de la variable "Rendimiento" en función de los diferentes bioestimulantes muestra diferencias significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" (10200 ± 293.95 kg/ha), "B2: ALGROW" (9816.67 ± 255.39 kg/ha), "B3: STIMULATE" (9833.33 ± 274.56 kg/ha), "B4: X-CYTE" (9508.33 ± 230.75 kg/ha), "B5: CRONUS FERT" (9441.67 ± 138.32 kg/ha), y "B6: KIBOAMIN" (10166.67 ± 170.99 kg/ha) presentaron diferencias estadísticamente significativas. Todos los tratamientos compartieron la letra "A," lo que indica que no hubo diferencias significativas entre ellos.

En cuanto a la variable dependiente "Rendimiento" en función de la dosis de bioestimulante, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Los tratamientos "D1: 100 % de la dosis recomendada" (10016.67 ± 162.16 kg/ha), "D2: 150 % de la dosis recomendada" (9783.33 ± 172.27 kg/ha), y "D3: 50 % de la dosis recomendada" (9683.33 ± 180.98 kg/ha) compartieron la letra "A." La media general del rendimiento fue de 9827.78 ± 99.27 kg/ha.

En resumen, en lo que respecta al indicador "Rendimiento," se encontraron diferencias significativas entre los diferentes bioestimulantes, pero no se encontraron diferencias significativas entre las dosis de bioestimulante. Todos los tratamientos compartieron la letra "A." La media general del rendimiento fue de 9827.78 ± 99.27 kg/ha.

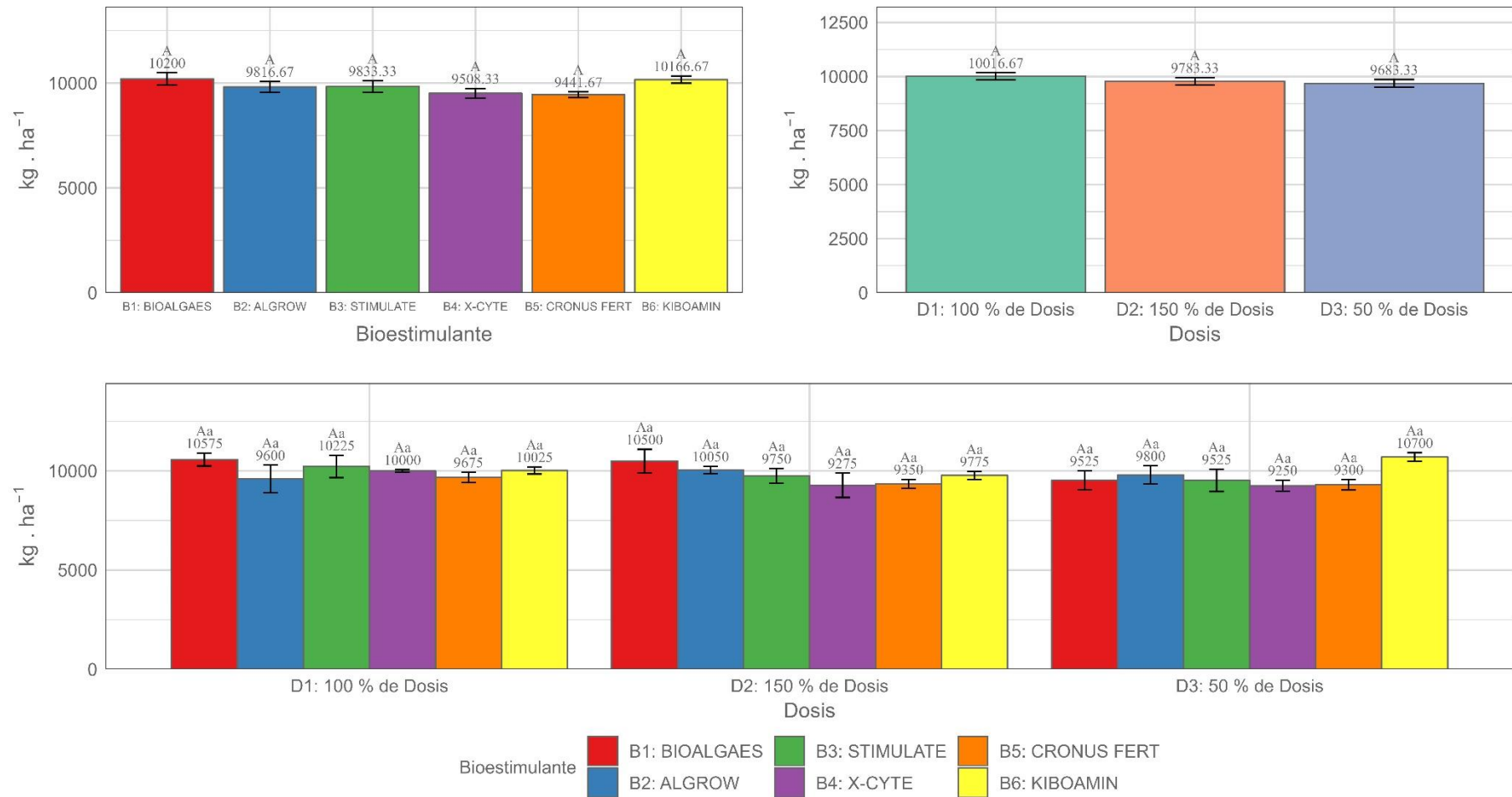
Tabla 19.*Rendimiento (kg) por hectárea según bioestimulante y dosis.*

Bioestimulante	Dosis			\bar{x}
	D1: 100 % de dosis	D2: 150 % de dosis	D3: 50 % de dosis	
B1: BIOALGAES	10575 \pm 326.92 Aa	10500 \pm 595.29 Aa	9525 \pm 482.18 Aa	10200 \pm 293.95 A
B2: ALGROW	9600 \pm 696.87 Aa	10050 \pm 188.75 Aa	9800 \pm 458.94 Aa	9817 \pm 255.39 A
B3: STIMULATE	10225 \pm 565.13 Aa	9750 \pm 375 Aa	9525 \pm 562.92 Aa	9833 \pm 274.56 A
B4: X-CYTE	10000 \pm 66.14 Aa	9275 \pm 612.88 Aa	9250 \pm 278.39 Aa	9508 \pm 230.75 A
B5: CRONUS FERT HORMONAL	9675 \pm 263.39 Aa	9350 \pm 222.2 Aa	9300 \pm 263.39 Aa	9442 \pm 138.32 A
B6: KIBOAMIN	10025 \pm 180.28 Aa	9775 \pm 204.63 Aa	10700 \pm 217.94 Aa	10167 \pm 170.99 A
\bar{x}	10017 \pm 162.16 A	9783 \pm 172.27 A	9683 \pm 180.98 A	9828 \pm 99.27

Tratamientos que compartan al menos una letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia de 0.05 según la prueba de Tukey (HSD).

Figura 15.

Rendimiento (kg) por hectárea según bioestimulante y dosis.



4.5. Costos de producción

Los ingresos de ventas y rendimientos de los productos BIOALGAES, ALGROW, STIMULATE, X-CYTE, CRONUS FERT HORMONAL y KIBOAMIN se situaron en S/. 20,400.00, S/. 19,634.00, S/. 19,666.00, S/. 19,016.00, S/. 18,884.00 y S/. 20,334.00 respectivamente. Aunque los precios de venta se mantuvieron constantes en S/. 2.00 por kg para todos los productos, los costos de producción variaron, siendo de S/. 10,695.00 para cada uno. Los insumos, maquinaria agrícola, mano de obra, agua y transporte tuvieron un costo de S/. 2,559.00, S/. 880.00, S/. 6,815.00, S/. 225.00 y S/. 216.00 respectivamente para cada producto. La utilidad operativa osciló entre S/. 8,189.00 y S/. 9,705.00, mientras que la utilidad neta estuvo en el rango de S/. 7,659.00 a S/. 9,175.00. Los costos indirectos se mantuvieron constantes en S/. 530.00 para todos los productos. Estos datos revelan diferencias en la rentabilidad de cada producto, con BIOALGAES mostrando la mayor utilidad neta y CRONUS FERT HORMONAL la menor (Tabla 20).

Tabla 20.

Costos de producción y utilidad neta según bioestimulante.

Producto	BIOALGAES	ALGROW	STIMULATE	X-CYTE	CRONUS FERT HORMONAL	KIBOAMIN
Ingreso de ventas	S/. 20,400.00	S/. 19,634.00	S/. 19,666.00	S/. 19,016.00	S/. 18,884.00	S/. 20,334.00
Rendimiento (kg)	10,200.00	9,817.00	9,833.00	9,508.00	9,442.00	10,167.00
Precio de Venta	S/. 2.00	S/. 2.00	S/. 2.00	S/. 2.00	S/. 2.00	S/. 2.00
Costo de producción	S/. 10,695.00	S/. 10,695.00	S/. 10,695.00	S/. 10,695.00	S/. 10,695.00	S/. 10,695.00
Insumos	S/. 2,559.00	S/. 2,559.00	S/. 2,559.00	S/. 2,559.00	S/. 2,559.00	S/. 2,559.00
Maquinaria Agrícola	S/. 880.00	S/. 880.00	S/. 880.00	S/. 880.00	S/. 880.00	S/. 880.00
Mano de obra	S/. 6,815.00	S/. 6,815.00	S/. 6,815.00	S/. 6,815.00	S/. 6,815.00	S/. 6,815.00
Agua	S/. 225.00	S/. 225.00	S/. 225.00	S/. 225.00	S/. 225.00	S/. 225.00
Transporte	S/. 216.00	S/. 216.00	S/. 216.00	S/. 216.00	S/. 216.00	S/. 216.00
Utilidad operativa	S/. 9,705.00	S/. 8,939.00	S/. 8,971.00	S/. 8,321.00	S/. 8,189.00	S/. 9,639.00
Costos indirectos	S/. 530.00	S/. 530.00	S/. 530.00	S/. 530.00	S/. 530.00	S/. 530.00
Utilidad neta	S/. 9,175.00	S/. 8,409.00	S/. 8,441.00	S/. 7,791.00	S/. 7,659.00	S/. 9,109.00

V. Conclusiones

Se concluye que:

1. En cuanto al rendimiento, los diferentes bioestimulantes mostraron diferencias significativas. Los tratamientos con "B1: BIOALGAES" y "B6: KIBOAMIN" destacaron como los más efectivos, con un rendimiento significativamente superior. Esto sugiere que la elección del bioestimulante puede tener un impacto significativo en el rendimiento de choclo y grano en la variedad Huachano.
2. El análisis detallado de los componentes de rendimiento reveló que la dosis de bioestimulante tuvo un efecto significativo en variables como el peso de 1000 granos, la cantidad de mazorcas por parcela, la prolificidad, el número de granos por planta y el peso de grano por planta. Esto indica que la cantidad de bioestimulante aplicada puede influir en estos componentes, lo que es fundamental para maximizar el rendimiento.
3. Entre los bioestimulantes evaluados, "B1: BIOALGAES" y "B6: KIBOAMIN" mostraron ser los más efectivos en términos de rendimiento. Sin embargo, es importante destacar que la elección del mejor bioestimulante puede depender de otros factores como el costo y la disponibilidad.

VI. Recomendaciones

1. En base a los resultados obtenidos, se recomienda a los agricultores de maíz choclero var. Huachano considerar cuidadosamente el tipo de bioestimulante a aplicar. En particular, los bioestimulantes "B1: BIOALGAES" y "B6: KIBOAMIN" demostraron ser altamente efectivos en el aumento del rendimiento. Por lo tanto, se sugiere la evaluación de estos bioestimulantes en condiciones de campo, prestando especial atención a la relación costo-beneficio y la disponibilidad en el mercado local.
2. Dado el impacto significativo de la dosis de bioestimulante en varios componentes de rendimiento, se recomienda a los agricultores ajustar la cantidad de bioestimulante aplicado en función de sus objetivos de producción. Para maximizar la calidad y cantidad de grano, se debe considerar la aplicación de la dosis adecuada. Esto requiere una planificación precisa y un monitoreo constante para garantizar que la dosis se ajuste a las necesidades de la variedad de maíz choclero.
3. A pesar de que "B1: BIOALGAES" y "B6: KIBOAMIN" se destacaron como los bioestimulantes más efectivos en términos de rendimiento, se recomienda realizar estudios adicionales que consideren no solo el rendimiento sino también otros factores, como la resistencia a plagas y enfermedades, la adaptabilidad al entorno y el costo de adquisición. Estos factores son fundamentales para tomar decisiones informadas sobre la elección del bioestimulante más adecuado para la variedad Huachano.

VII. Bibliografía.

- Aguayo, A.J. y Cruz, G.P. (2020). *Efecto del silicio y bioestimulantes sobre el rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L.) amarillo duro* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí, Calceta, Ecuador.
- Alviz, L. (2015). *Adaptabilidad de cuatro cultivares de Maíz (Zea mayz L.) con fines Forrajero en condiciones del Centro de Producción y Capacitación granja "La Perla" Chumbivilcas – Cusco* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.
- Barreto, W.W. y Pinos, D.O. (2023). Evaluación del rendimiento en la producción de maíz mediante la aplicación de tres bioestimulantes en el cantón joya de los sachas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2). Recuperado de: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6005/9107>.
- Bravo, M.C. (2020). *Evaluación de bioestimulantes como sustitutos parciales de fertilización nitrogenada en producción ecológica de maíz (Zea mayz L.)* (tesis de pregrado). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Manabí, Ecuador.
- Cabrera, M. (2023). *Microorganismos eficaces en la productividad de maíz choclero INIA 603 (Zea mays L.) en la estación experimental agraria – baños del Inca, Cajamarca* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Conde, E.E. (2014). *Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento del cultivo de maíz: (Zea mays L) Variedad blanco Urubamba, en condiciones agroecológicas de la localidad de centro poblado de Huarcaya del distrito de Sarhua - Fajardo-Ayacucho* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica, Acobamba, Huancavelica.
- Cruz, G.P. y Aguayo, A.J. (2020). *Efecto del silicio y bioestimulantes sobre el rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L.) amarillo duro* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí, Calceta, Ecuador.
- Díaz, K.T. (2019). *Comportamiento agronómico del cultivo de maíz (Zea mays L.), a la aplicación de bioestimulantes como complementos a la fertilización edáfica* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.
- Escurre, F.G. y Gamonal, S.A. (2017). *Evaluación de tres dosis del vigorizante ozono (trio3), en el rendimiento y calidad choclera en tres variedades precoces de maíz (Zea mays L.) en la parte baja del valle Chancay – Lambayeque 2015* (tesis de pregrado). Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Farroñan, R.R. y Sernaqué, M.A. (2020). *Efecto en el rendimiento y rentabilidad de la aplicación de cuatro bioestimulantes en el cultivo de maíz morado (Zea mays var.amilacea L.) en el distrito de Monsefú, provincia de Chiclayo, Región Lambayeque* (tesis de pregrado). Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- García, D.M. (2019). *Evaluación de bioestimulantes y fertilizantes foliares en el desarrollo del cultivo de maíz (Zea mays L.) en la zona de Ventanas* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.
- Girón, C.A. (2019). *Influencia de dos bioestimulantes trihormonales en tres etapas fenológicas sobre el rendimiento de maíz choclo (Zea mays. L) en Huangala – Sullana2018* (tesis de pregrado). Universidad San Pedro, Piura, Perú.
- Guzmán, L.R. (2020). *Efecto de la aplicación de bioestimulantes en el crecimiento y rendimiento de un híbrido y una variedad de maíz (Zea mays) en Santa Clara De San Carlos, Alajuela Costa Rica* (tesis de pregrado). Instituto Tecnológico de Costa Rica, San Carlos, Costa Rica.

- Narváez, A.S. (2022). *Respuesta del cultivo de maíz (Zea mays) a la aplicación de bioestimulantes a base de fitohormonas y prebióticos* (tesis de pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- Martínez, A.; Zamudio, B.; Tadeo, A.; Cardoso, J.C. y Vázquez, M.G. (2022). Rendimiento de híbridos de maíz en respuesta a la fertilización foliar con bioestimulantes. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(2), 289-301. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v13n2/2007-0934-remexca-13-02-289.pdf>.
- Martínez, P.G. (2008). *Comparativo de rendimiento de cinco híbridos chocleros de maíz (Zea mays) en la zona de Sama – Las Varas* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna, Tacna, Perú.
- Mozo, C.E. (2014). *Efecto de la fertilización NPK en el rendimiento de maíz pimte en Virü, La Libertad* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Pacheco, J.M. y Valle, V.J. (2018). *Respuesta a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulantes y tres dosis de extracto de algas marinas en el cultivo de maíz (Zea mays L.), híbrido Dekalb 7508, en la zona alta del valle de Ica* (tesis de pregrado). Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica, Ica, Perú.
- Pérez, Y.; Rosales, P.R.; Costales, D. y Falcón, A. (2019). Aplicación combinada de quitosano y HMA en el rendimiento de maíz. *Cultivos Tropicales*, 40(4). Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v40n4/1819-4087-ctr-40-04-e06.pdf>.
- Reyes, D.E. y Hernández, A. (2022). *Evaluación de dos bioestimulantes con tres dosis y dos momentos de aplicación del híbrido simple súper maíz en Chosica del Norte, Lambayeque – 2019* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Torres, J.A.; Reyes, J.J.; Gonzáles, L.G.; Jiménez, M.; Boicet, T.; Enríquez, E.A.; Rodríguez, A.T.; Ramírez, M.A.; González, J.C. (2018). Respuesta agronómica de dos variedades de maíz blanco (Zea mays, L.) a la aplicación de quitomax, azofert y ecomic. *Biotecnia*, 20(1), 3-7. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/6729/672971085001.pdf>.
- Urrutia, E.S. (2019). *Aplicación de bioestimulantes trihormonales en el cultivo de maíz (Zea mays L.) variedad chingasino para rendimiento de choclo* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, El Mantaro, Jauja, Perú.

VIII. Anexos

Anexo 1. Evaluación de los supuestos del análisis de variancia para los indicadores paramétricos evaluados.

Indicador	Durbin-Watson test		Shapiro-Wilk normality test		Anderson-Darling normality test		Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test		Kolmogorov-Smirnov normality test		Non-constant Variance Score Test		Breusch-Pagan Studentized Test		Breusch-Pagan Standardized Test	
	DW	p	W	p	A	p	D	p	D	p	Ch	p	Ch	p	Ch	p
Altura de planta	2.74	0.5947	0.98	0.4845	0.39	0.3759	0.08	0.5159	0.08	0.8739	1.53	0.2167	37.59	0.1318	23.98	0.73
Diámetro de tallo	2.69	0.7645	0.98	0.6462	0.26	0.6914	0.09	0.3243	0.1	0.6468	0.82	0.3657	37.76	0.1278	24.63	0.6973
Número de hojas por planta	2.45	0.4364	0.99	0.7396	0.28	0.6385	0.08	0.513	0.07	0.9173	6.35	0.0117*	35.8	0.1796	27.47	0.5466
Longitud de mazorca	2.69	0.7775	0.98	0.6573	0.35	0.4652	0.09	0.3098	0.1	0.5896	0.01	0.9269	38.8	0.1056	32.03	0.3184
Diámetro de mazorca	2.81	0.3957	0.98	0.4059	0.39	0.3698	0.08	0.4815	0.09	0.7938	0.09	0.7581	34.79	0.2115	18.27	0.9386
Número de hileras por mazorca	2.51	0.5796	0.99	0.9075	0.24	0.7576	0.08	0.5611	0.07	0.9593	2.27	0.132	40.49	0.0763.	41.54	0.0617.
Número de granos por hilera	2.93	0.1391	0.99	0.8235	0.24	0.7729	0.07	0.7837	0.06	0.9695	0.14	0.7127	43.33	0.0425*	42.88	0.0467*
Número de granos por mazorca	2.6	0.9002	0.97	0.2896	0.51	0.192	0.1	0.1808	0.09	0.7754	0.38	0.5366	39.89	0.0858.	45.67	0.0253*
Peso 1000 granos	2.39	0.2807	0.98	0.6988	0.28	0.6447	0.07	0.6832	0.08	0.8767	1.01	0.314	38	0.1223	28.26	0.5042
Peso de mazorca	2.29	0.1389	0.98	0.4026	0.46	0.2522	0.07	0.6328	0.08	0.8137	0.15	0.6991	41.31	0.0646.	33.8	0.2467
Peso de grano por mazorca	2.77	0.5072	0.98	0.3904	0.4	0.3516	0.08	0.4483	0.08	0.8373	0.21	0.6497	38.5	0.1116	35.06	0.2026
Prolificidad	2.64	0.9493	0.98	0.7047	0.33	0.5101	0.08	0.4765	0.09	0.795	2.82	0.0931.	37.64	0.1306	26.56	0.5954
Rendimiento	2.39	0.2895	0.97	0.1764	0.51	0.1913	0.1	0.2098	0.08	0.8462	7.76	0.0053**	42.32	0.0526.	50.44	0.0081**

Nota: Si p es mayor a 0.05 no se rechaza la hipótesis nula (se cumple con el supuesto); si p es menor igual a 0.05 se rechaza la hipótesis nula (no se cumple con el supuesto).

Anexo 2. Evidencias fotográficas de la investigación.



Fig. 01- Preparación de suelo.



Fig. 02- siembra de parcelas



Fig. 03- Germinación del Maíz



Fig. 04- Evaluación del cultivo



Fig. 05- Bioestimulantes en estudios de tratamientos



Fig. 06- Parcela demostrativa



Fig. 07 Floración Masculina 30%



Fig. 08- Flor femenina 50%



Fig. 09- Cosecha de Choclo



Fig. 10- Despancado de mazorca.



Fig. 11- Pesa de Mazorca.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 011-2024-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los veintidos días del mes de marzo del año dos mil veinticuatro, siendo las once de la mañana, se reunieron en el Auditorio de Entomología de la Facultad de Agronomía los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada **"EFECTO DE SEIS BIOESTIMULANTES Y TRES DÓISIS SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MAÍZ CHOCLERO HUACHANO (ZEA MAYS L.), EN EL DISTRITO DE MONSEFÚ, REGIÓN LAMBAYEQUE"** designados por Resolución N° 019-2023-VIRTUAL-D-FAG, de fecha 13 de febrero del 2023, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Ing. Dr. Ricardo Chavarry Flores	Presidente
Ing. Dr. Américo Celada Becerra	Secretario
Ing. Neptali Salvador Peña Orrego	Vocal
Ing. Dr. José Avercio Neciosup Gallardo	Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por Resolución N° 054-2024-D-FAG, con fecha 18 de marzo del 2024.

La tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **ELIBERTO BALLENA CUZMA**, tuvo una duración...20... de minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de ...16.9... en la escala vigesimal, con mención

MUY BUENO

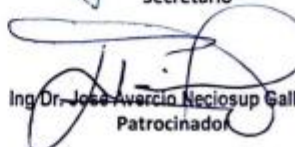
Por lo que queda **APTO** para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las ...12:30..., se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


Ing. Dr. Ricardo Chavarry Flores
Presidente


Ing. Dr. Américo Celada Becerra
Secretario


Ing. Neptali Salvador Peña Orrego
Vocal


Ing. Dr. José Avercio Neciosup Gallardo
Patrocinador



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 012-2024-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los veintidos días del mes de marzo del año dos mil veinticuatro, siendo las once de la mañana, se reunieron en el Auditorio de Entomología de la Facultad de Agronomía los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada **"EFECTO DE SEIS BIOESTIMULANTES Y TRES DÓSIMS SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MAÍZ CHOCLERO HUACHANO (ZEA MAYS L.), EN EL DISTRITO DE MONSEFÚ, REGIÓN LAMBAYEQUE"** designados por Resolución N° 019-2023-VIRTUAL-D-FAG, de fecha 13 de febrero del 2023, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Ing. Dr. Ricardo Chavarry Flores	Presidente
Ing. Dr. Américo Celada Becerra	Secretario
Ing. Neptalí Salvador Peña Orrego	Vocal
Ing. Dr. José Avercio Neclosup Gallardo	Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por Resolución N° 054-2024-D-FAG, con fecha 18 de marzo del 2024.

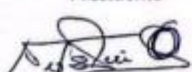
La tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **ERICK ERNESTO ROJAS VALERA**, tuvo una duración de 70 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 16.9 en la escala vigesimal, con mención


MUY BUENO

Por lo que queda **APTO** para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12.20 p.m. se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


 Ing. Dr. Ricardo Chavarry Flores
Presidente


 Ing. Neptalí Salvador Peña Orrego
Vocal


 Ing. Dr. Américo Celada Becerra
Secretario


 Ing. Dr. José Avercio Neclosup Gallardo.
Patrocinador



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Eliberto Ballena Cuzma
 Título del ejercicio: Quick Submit
 Título de la entrega: Tesis maiz Eliberto Ballena Erick Rojas Valera
 Nombre del archivo: Tesis_maiz_ELIBERTO_BALLENA_ERICK_ROJAS_VALERA.docx
 Tamaño del archivo: 5.62M
 Total páginas: 95
 Total de palabras: 18,286
 Total de caracteres: 95,074
 Fecha de entrega: 15-mar.-2024 08:42a. m. (UTC-0500)
 Identificador de la entrega: 2321171896



José Avercio Neciosup Gallardo
Asesor

Tesis maiz Eliberto Ballena Erick Rojas Valera

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.espam.edu.ec

Fuente de Internet



José Avercio Neciosup Gallardo
Asesor

2%

2

**Submitted to Universidad Nacional del Centro
del Peru**

Trabajo del estudiante

1%

3

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

ciencialatina.org

Fuente de Internet

1%

5

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unesum.edu.ec

Fuente de Internet

1%

7

go.gale.com

Fuente de Internet

1%

8

dspace.ueb.edu.ec


Fuente de Internet


<1%

9

alicia.concytec.gob.pe

Fuente de Internet

			<1 %
10	worldwidescience.org Fuente de Internet		<1 %
11	Jazia Sriti Eljazi, Youkabed Zarroug, Jihed Aouini, Nidhal Salem et al. "Insecticidal activity of Artemisia herba-alba and effects on wheat flour quality in storage", Journal of Plant Diseases and Protection, 2020 Publicación	José Avercio Neciosup Gallardo Asesor	<1 %
12	www.scielo.org.mx Fuente de Internet		<1 %
13	coek.info Fuente de Internet		<1 %
14	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet		<1 %
15	rafaela.inta.gov.ar Fuente de Internet		<1 %
16	Submitted to Wageningen University Trabajo del estudiante		<1 %
17	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet		<1 %
18	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet		<1 %
	biotecnia.unison.mx		

19	Fuente de Internet		<1 %
José Avercio Neciosup Gallardo Asesor			
20	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion		<1 %
Trabajo del estudiante			
21	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo		<1 %
Trabajo del estudiante			
22	Submitted to Harran Üniversitesi		<1 %
Trabajo del estudiante			
23	sedici.unlp.edu.ar		<1 %
Fuente de Internet			
24	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga		<1 %
Trabajo del estudiante			
25	1library.co		<1 %
Fuente de Internet			
26	itrestadisticaii.blogspot.com		<1 %
Fuente de Internet			
27	produccioncientificaluz.org		<1 %
Fuente de Internet			
28	journals.fcla.edu		<1 %
Fuente de Internet			
29	Estefânia Fernandes Garcia, Amanda de Oliveira Araújo, Winnie Alencar Luciano, Thatyane Mariano Rodrigues de Albuquerque		<1 %

et al. " The performance of five fruit-derived and freeze-dried potentially probiotic strains in apple, orange and grape juices ", Journal of the Science of Food and Agriculture, 2018

Publicación

- 30 Çelik, Tuğçe Tirali. "Enginar (Cynara scolymus) yaprağı ekstraktı ilave edilen sardalya (Sardina Pilchardus Walbaum, 1792) balığı kadınbudu köftelerinin raf ömrünün belirlenmesi", Izmir Katip Celebi University (Turkey), 2024 <1 %



José Avercio Neciosup Gallardo
Asesor

Publicación

- 31 renati.sunedu.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

- 32 repositoriosiidca.csuca.org <1 %
Fuente de Internet

- 33 Gökhan Akarca, Ömer Istek, Oktay Tomar. "The effect of resin coating on the quality characteristics of chicken eggs during storage", Journal of Food Science, 2021 <1 %
Publicación

- 34 www.oalib.com <1 %
Fuente de Internet

- 35 Hamza El Moudden, Yousra El Idrissi, Walid Belmaghraoui, Oumaima Belhoussaine et al. "Olive mill wastewater polyphenol-based extract as a vegetable oil shelf life extending <1 %

additive", Journal of Food Processing and Preservation, 2020

Publicación



José Avercio Neciosup Gallardo
Asesor

- 36 Sahra Farhadi, Majid Javanmard.
"Development of fibrous casings based on sugarcane bagasse with natural antioxidant using rosemary and thyme extract in dried sausages", Journal of Food Measurement and Characterization, 2023

Publicación

<1 %

- 37 dspace.ups.edu.ec
Fuente de Internet

<1 %

- 38 repositorio.untumbes.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

- 39 cybertesis.unmsm.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

- 40 www.sabiia.cnptia.embrapa.br
Fuente de Internet

<1 %

- 41 www.redepapa.org
Fuente de Internet

<1 %

- 42 Submitted to Universidad Alas Peruanas
Trabajo del estudiante

<1 %

- 43 revistas.reduc.edu.cu
Fuente de Internet


<1 %

- 44 Almeida, Eveline Lopes, and Yoon Kil Chang.
"Influence of Different Enzymes during the


<1 %


Frozen Storage of Pre-Baked French Bread
Elaborated with Whole-wheat Flour : Frozen
Storage of Pre-Baked French Bread", Journal
of Food Processing and Preservation, 2012.

Publicación

45	Submitted to Universidad Politécnica Estatal de Carchi		<1 %
	Trabajo del estudiante		
46	doczz.net	José Avercio Neciosup Gallardo Asesor	<1 %
	Fuente de Internet		
47	redpav-fpolar.info.ve		<1 %
	Fuente de Internet		
48	A. Akbarian Moghari, S.H. Razavi, M.R. Ehsani, M. Mousavi, T. Hoseini Nia. "Chemical, proteolysis and sensory attributes, and probiotic microorganisms viability of Iranian ultrafiltered-Feta cheese as a function of inulin concentration and storage temperature", Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 2015		<1 %
	Publicación		
49	Submitted to Universidad San Francisco de Quito		<1 %
	Trabajo del estudiante		
50	bioline.org.br		<1 %
	Fuente de Internet		

seq.es

51	Fuente de Internet		<1 %
52	www.jne.gob.pe Fuente de Internet	José Avercio Neciosup Gallardo Asesor	<1 %
53	www.researchgate.net Fuente de Internet		<1 %
54	www.scielo.org.bo Fuente de Internet		<1 %
55	www.scribd.com Fuente de Internet		<1 %
56	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante		<1 %
57	Submitted to Universidad Nacional Agraria La Molina Trabajo del estudiante		<1 %
58	doczz.es Fuente de Internet		<1 %
59	ediciones.inca.edu.cu Fuente de Internet		<1 %
60	repositorio.unamba.edu.pe Fuente de Internet		<1 %
61	Submitted to Universidad Tecnológica de los Andes Trabajo del estudiante		<1 %

62	documents.mx Fuente de Internet		<1 %
63	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet		<1 %
64	www.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	José Avercio Neciosup Gallardo Asesor	<1 %
65	Laas, K., D. Eensoo, M. Paaver, K.-P. Lesch, A. Reif, and J. Harro. "Further evidence for the association of the NPSR1 gene A/T polymorphism (Asn107Ile) with impulsivity and hyperactivity", Journal of Psychopharmacology, 2015. Publicación		<1 %
66	www.icco.org Fuente de Internet		<1 %

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 15 words

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

YO, JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO, en condición de Asesor de la Tesis Titulada: **“Efecto de seis bioestimulantes y tres dosis sobre el rendimiento del maíz choclero Huachano (*Zea mays* L.), en el distrito de Monsefú, Región Lambayeque”**, presentado por los Bachilleres: **BALLENA CUZMA, ELIBERTO** con CODIGO: 900075-H y **ROJAS VALERA, ERICK ERNESTO** con CODIGO: 030017- J a efecto de optar por el Título Profesional de **INGENIERO(a) AGRÓNOMO(a)** habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de uso del sistema anti plagio considerando que el reporte del software TURNITIN dio un porcentaje de coincidencia de 17% de la tesis antes citada, y de acuerdo a los criterios de evaluación de originalidad **NO HA SIDO PLAGIADO NCONTIENE DATOS FALSOS**. En caso se demostrará lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Se emite la presente constancia para fines de proseguir con el trámite respectivo.

Lambayeque, 15 de marzo de 2024



Dr. José Avercio Neciosup Gallardo
Asesor