

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**Momento de aplicación de dos bioestimulantes y tres dosis en el
rendimiento del híbrido ‘Super Maíz’ (*Zea mays* L. Var. Indurata)
en el distrito y provincia de Chiclayo, Sector los Tordos, Región
Lambayeque - 2018**

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

AUTORES:

Pita Yovera, José Esteban

Valeriano Enríquez, Manuel Damián

ASESOR

M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz

LAMBAYEQUE - PERÚ

2020

**Momento de aplicación de dos bioestimulantes y tres dosis en el rendimiento
del híbrido ‘Super Maíz’ (*Zea mays* L. Var. Indurata)
en el distrito y provincia de Chiclayo, Sector los Tordos, Región Lambayeque
- 2018**

POR:

**Pita Yovera, José Esteban
Valeriano Enríquez, Manuel Damián**

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



M. Sc. José Avercio Neciosup Gallardo
Secretario del Jurado



Dr. Américo Celada Becerra

Dr. Américo Celada Becerra
Vocal del Jurado



M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz
Asesor

LAMBAYEQUE, 2020

DEDICATORIA

*A nuestros padres y familiares por
habernos Apoyado en la ardua
senda de nuestra
Formación como profesionales,
para un mejor futuro.*

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios por darnos la vida y la oportunidad de desarrollarnos en una carrera como la nuestra, también a nuestro asesor y presidente de jurado por darnos las pautas en la metodología de la investigación, y en especial a nuestros padres por ser el impulso a seguir adelante y ser profesionales.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Distrito la Victoria, provincia de Chiclayo-Sector Los Tordos, Región Lambayeque entre Octubre del 2018 a Abril del 2019 en el híbrido simple ‘Super Maíz’ propiedad del Señor Segundo Jesús Pisfil, geográficamente se encuentra ubicado a Latitud: -6.83583 y Longitud: -79.83 y una altitud de 18 m.s.n.m. con el objeto de determinar el efecto del momento y dosis de dos Bioestimulantes MASTIL 300 y APU en el híbrido ‘Super Maíz’ y determinar cuál de los dos Bioestimulantes influye más en el crecimiento, rendimiento y calidad del híbrido ‘Super maíz’. Se registró la información climatológica del sector, se ejecutó el ensayo comparativo de los Bioestimulantes momentos de aplicación y sus dosis; se analizó las características físicas y químicas del suelo experimental. El campo se sometió a un manejo agronómico uniforme, se realizó los deshierbos, fertilización 69 N – 52 P – 75 K y riegos semanales y se realizó el control de plagas. El ensayo se condujo bajo el Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar en arreglo factorial y con contrastes ortogonales con cuatro repeticiones. Se evaluó: rendimiento de grano, altura de planta, peso de mazorcas por parcela, longitud de mazorca, número de filas por mazorca, numero de granos por hilera, porcentaje de grano y prolificidad; se realizaron los análisis de variación de las características evaluadas se aplicó la prueba de Discriminatoria de promedios. Analizado e interpretados los resultados se concluyó: Para rendimiento en grano se encontró que el mejor momento de aplicación de los Bioestimulantes fue la aplicación a los 40 días después de la siembra presentando un valor de $7.59 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$, superando estadísticamente al Momento de Llenado de grano, en un 16.59 %, que solo presento $6.51 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Paralos productos bioestimulantes solo se encontró valores comparables, con $7.36 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ y $6.74 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ para Mastil y APU, correspondientemente. Para dosis de bioestimulantes tampoco existió diferencias estadísticas

significativas, aún la dosis de 1000ml . ha⁻¹ se encontró ubicado en el primer lugar del orden de mérito, con 7.21 Mg . ha⁻¹. El óptimo económico para el bioestimulante APU fue de 500 ml . ha⁻¹ y de 1500 ml . ha⁻¹ para el Bioestimulantes Mastil. La Variable que más influyó en el rendimiento fue peso de grano. El análisis económico muestra que el tratamiento más rentable fue: Mastil - 40 días - 1500 ml . ha⁻¹ con un beneficio de S/. 4635.00 y un índice de rentabilidad de 2.13 soles.

Palabras clave: Bioestimulantes APU, Mastil, Momentos de aplicación, dosis, maíz.

ABSTRACT

The present research work was conducted in the District of La Victoria, province of Chiclayo-Sector Los Tordos, Lambayeque Region between October 2018 to April 2019 in the simple hybrid 'Super Maize' owned by Mr. Segundo Jesus Pisfil, geographically located at Latitude: -6. 83583 and Longitude: -79.83 and an altitude of 18 m.a.s.l. in order to determine the effect of the timing and dosage of two Biostimulants MASTIL 300 and APU on the hybrid 'Super Maize' and determine which of the two Biostimulants influences more on the growth, yield and quality of the hybrid 'Super maize'. The climatological information of the sector was recorded, the comparative trial of the biostimulants, application moments and doses was carried out; the physical and chemical characteristics of the experimental soil were analyzed. The field was subjected to uniform agronomic management, weeding, 69 N – 52 P – 75 K fertilization and weekly irrigation, and pest control was carried out. The trial was conducted under the Randomized Complete Block Experimental Design in factorial arrangement and with orthogonal contrasts with four replications. The following were evaluated: grain yield, plant height, ear weight per plot, ear length, number of rows per ear, number of grains per row, grain percentage and prolificacy; the analysis of variation of the evaluated characteristics was carried out and the average discriminatory test was applied. After analyzing and interpreting the results, it was concluded: For grain yield it was found that the best moment of application of biostimulants was the application 40 days after sowing, presenting a value of 7.59 Mg ha⁻¹, statistically surpassing the moment of grain filling by 16.59%, which only presented 6.51 Mg ha⁻¹. For the biostimulant products only comparable values were found, with 7.36 Mg ha⁻¹ and 6.74 Mg ha⁻¹ for Mast and APU, respectively. For biostimulant doses there were also no significant statistical differences, even the 1000 ml . ha⁻¹ dose was found to be in first place in the order of merit, with 7.21 Mg . ha⁻¹. The economic optimum for the biostimulant APU was 500 ml . ha⁻¹ and 1500 ml . ha⁻¹ for the

biostimulant Mastil. The variable that most influenced yield was grain weight. The economic analysis shows that the most profitable treatment was: Mast - 40 days - 1500 ml . ha⁻¹ with a profit of S/. 4635.00 and a profitability index of 2.13 soles.

Keywords: APU Biostimulants, Mast, Application moments, dose, corn.

ÍNDICE

**DEDICATORIA AGRADECIMIENTO RESUMEN ABSTRACT ÍNDICE ÍNDICE DE
TABLAS ÍNDICE DE FIGURA**

S I. INTRODUCCIÓN	1
1 II. REVISIÓN DE LITERATURA	1
2.1. Base teórica	1
2.2. Hipótesis y Variables	2
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1. Ubicación.....	4
3.2. Materiales	9
3.3. Métodos	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1. Análisis de variancia de las características evaluadas	22
4.2. Correlaciones de Pearson para los atributos evaluados	77
4.3. Regresión múltiple	79
4.4. Análisis económico	80
4.5. Regresiones polinomiales	84
V. CONCLUSIONES	89
VI. RECOMENDACIONES	90
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos climatológicos observados durante la conducción experimental Estación. Lambayeque - 2018	7
Tabla 2. Composición de Mastil 300	9
Tabla 3. Modelo del diseño de Bloques completos al azar	20
Tabla 4 Cuadrados medios de las características evaluadas en el efecto del momento de aplicación de dos bioestimulantes y dosis en el híbrido ‘Super Maíz’ (<i>Zea mays</i> L. Var Indurata) distrito y provincia de Chiclayo, Sector los Tordos, Región Lambayeque, 2020	23
Tabla 5. Rendimiento, según Bioestimulante	24
Tabla 6. Rendimiento, según Momento	26
Tabla 7. Rendimiento, según Dosis	27
Tabla 8. Rendimiento, según Bioestimulante x Momento.	27
Tabla 9. Rendimiento, según Bioestimulante por Dosis	28
Tabla 10 Rendimiento, según Momento x Dosis	29
Tabla 11. Rendimiento, según Tratamientos	30
Tabla 12. Alturas de planta, según Bioestimulantes	31
Tabla 13. Alturas de planta, según Momentos	32
Tabla 14. Alturas de planta, según Dosis	33
Tabla 15. Alturas de planta, según Bioestimulante x Momento.	33
Tabla 16. Alturas de planta, según Bioestimulante x Dosis	35
Tabla 17. Alturas de planta, según Momento x Dosis	35
Tabla 18. Alturas de planta, según Tratamiento	37
Tabla 19. Número de hileras por mazorca, según Bioestimulante	38
Tabla 20. Número de hileras, por mazorca, según Momentos	39
Tabla 21. Número de hileras por mazorca, según Dosis	39
Tabla 22. Número de hileras por mazorca, según Bioestimulante x Momento.	39
Tabla 23. Número de hileras por mazorca, según Bioestimulante x Dosis	40
Tabla 24. Número de hileras por mazorca, según Momento x Dosis	40
Tabla 25 Número de hileras por mazorca, según Tratamientos	41
Tabla 26. Número de granos por hilera, según Bioestimulantes	43
Tabla 27. Número de granos por hilera, según Momentos	43
Tabla 28 Número de granos por hilera, según Dosis	43

Tabla 29. Número de granos por hilera, según Bioestimulante x Momento.	44
Tabla 30. Número de granos por hilera, según Bioestimulante x Dosis	44
Tabla 31. Número de granos por hilera, según Momento x Dosis	45
Tabla 32. Número de granos por hilera, según Tratamientos	46
Tabla 33. Diámetro de mazorca, según Bioestimulantes	47
Tabla 34. Diámetro de mazorca, según Momentos	47
Tabla 35. Diámetro de mazorca, según Dosis	48
Tabla 36. Diámetro de mazorca, según Bioestimulantes x Momento	49
Tabla 37. Diámetro de mazorca, según Bioestimulantes x Dosis	50
Tabla 38. Diámetro de mazorca, según Momento x Dosis	50
Tabla 39. Diámetro de mazorca, según Tratamiento.	52
Tabla 40. Longitud de mazorca, según Bioestimulantes	53
Tabla 41. Longitud de mazorca, según Momentos	53
Tabla 42. Longitud de mazorca, según Dosis	53
Tabla 43. Longitud de mazorca, según Bioestimulantes x Momento.	54
Tabla 44. Longitud de mazorca, según Bioestimulantes x Dosis	54
Tabla 45. Longitud de mazorca, según Momento x Dosis	54
Tabla 46. Longitud de mazorca, según Tratamientos	55
Tabla 47. Número de hojas por planta, según Bioestimulantes	56
Tabla 48. Número de hojas por planta, según Momentos	57
Tabla 49. Número de hojas por planta, según Dosis	57
Tabla 50. Número de hojas por planta, según Bioestimulantes x Momento	58
Tabla 51. Número de hojas por planta, según Bioestimulantes x Dosis	59
Tabla 52. Número de hojas por planta, según Momento x Dosis	60
Tabla 53. Número de hojas por planta, según Tratamiento.	61
Tabla 54. Diámetro de tallo, según Bioestimulantes	62
Tabla 55. Diámetro de tallo, según Momentos	63
Tabla 56. Diámetro de tallo, según Dosis	63
Tabla 57 Diámetro de tallo, según Bioestimulante x Momento.	64
Tabla 58 Diámetro de tallo, según Bioestimulante x Dosis	65
Tabla 59. Diámetro de tallo, según Momento x Dosis	67
Tabla 60. Diámetro de tallo, según Tratamientos	68
Tabla 61. Aspecto, según Bioestimulantes	69
Tabla 62. Aspecto, según Momento.....	69

Tabla 63. Aspecto, según Dosis	69
Tabla 64. Aspecto, según Bioestimulante x Momento.	70
Tabla 65. Aspecto, según Bioestimulante x Dosis	70
Tabla 66. Aspecto, según Momento x Dosis	71
Tabla 67. Aspecto, según Tratamientos	72
Tabla 68. Porcentaje de grano, según Bioestimulante	73
Tabla 69. Porcentaje de grano, según Momento.	73
Tabla 70. Porcentaje de grano, según Dosis	74
Tabla 71. Porcentaje de grano, según Bioestimulante x Momento	74
Tabla 72 Porcentaje de grano, según Bioestimulante x Dosis	75
Tabla 73. Porcentaje de grano, según Momento x Dosis	76
Tabla 74. Porcentaje de grano, según Tratamientos	76
Tabla 75. Correlaciones de Pearson para los pares de variable y rendimiento	78
Tabla 76. Análisis de varianza	79
Tabla 77. Análisis Económico en el efecto de dos momentos de aplicación de dos bioestimulantes y dosis en el híbrido SuperMaíz (<i>Zea mays</i> L.Var Indurata) distrito y provincia de Chiclayo, Sector Los Tordos, Región Lambayeque 2020.	82
Tabla 78. Rendimientos de grano para las polinomiales de rendimiento.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Satelital del campo experimental	4
Figura 2. Mapa de la fisiología del valle Chancay	6
Figura 3. Temperaturas y precipitación durante la conducción experimental	7
Figura 4. Informe de Laboratorio Cysag N° 206-2018	8
Figura 5. Características Agronómicas del Híbrido Simple "Super Maíz"	13
Figura 6. Diagrama del árbol para determinar los tratamientos evaluados	14
Figura 7. Croquis experimental.....	15
Figura 8. Datos biométricos de planta	18
Figura 9. Diagrama de elementos fundamentales que necesita el maíz en mayor cantidad (Quero 2015)	25
Figura 10. Diagrama Liberación de nutriente por suelos orgánicos (Quero 2015)	25
Figura 11. Rendimiento, según Momento.	26
Figura 12. Rendimiento, según Bioestimulante por Momento.	28
Figura 13. Rendimiento, según Momento x Dosis	29

Figura 14. Rendimiento, según Tratamientos	31
Figura 15. Alturas de planta, según Momentos	32
Figura 16. Alturas de planta, según Bioestimulante x Momento	34
Figura 17. Alturas de planta, según Bioestimulantes x Dosis	35
Figura 18. Alturas de planta, según Dosis	36
Figura 19. Alturas de planta, según Tratamiento.	38
Figura 20. Número de hileras por mazorca, según Tratamientos	42
Figura 21. Número de granos por hilera, según Tratamientos	46
Figura 22. Diámetro de mazorca, según Momentos	48
Figura 23. Diámetro de mazorca, según Bioestimulantes x Momento	49
Figura N° 24. Diámetro de mazorca, según Momento x Dosis	51
Figura N° 25. Diámetro de mazorca, según Tratamiento.	52
Figura N° 26. Longitud de mazorca, según Tratamientos	56
Figura N° 27. Número de hojas por planta, según Momentos	57
Figura N° 28. Número de hojas por planta, según Bioestimulantes x Momento.	59
1	
Figura N° 29. Número de hojas por planta, según Momento x Dosis	60
Figura N° 30. Número de hojas por planta, según Tratamiento.	62
Figura N° 31. Diámetro de tallo, según Momentos	63
Figura N° 32. Diámetro de tallo, según Dosis	64
Figura N° 33. Diámetro de tallo, según Bioestimulante x Momento.	65
Figura N° 34. Diámetro de tallo, según Bioestimulante x Dosis	66
Figura N° 35. Diámetro de tallo, según Momento x Dosis	67
Figura N° 36. Diámetro de tallo, según Tratamientos	68
Figura N° 37. Aspecto, según Bioestimulante x Dosis	71
Figura N° 38. Aspecto, según Tratamientos	73
Figura N° 39. Porcentaje de grano, según Bioestimulante x Momento.	75
Figura N° 40. Porcentaje de grano, según Tratamientos	77
Figura N° 41. Óptimo técnico de la aplicación de los Bioestimulantes APU y MASTIL	87
Figura N° 42. Óptimo económico de la aplicación de los Bioestimulantes APU y MASTIL	88

2

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de las prácticas en agronomía se recomienda el uso de productos foliares para aumentar la productividad y calidad del maíz amarillo duro, está la aplicación de bioestimulantes, según la literatura existente tienen efectividad en el crecimiento vegetativo y reproductivo de las plantas, floración y calidad de esta especie, aspectos no estudiados en su amplitud en la zona por lo que se hace necesario evaluarlos en maíz, ya que este cultivo es una alternativa para suplir en los nutrientes debido a la pobreza de los suelos, por no aplicar un programa de restitución de nutrientes.

El maíz amarillo se ve afectada su calidad, por la escasa aplicación de bioestimulantes redundando en bajos rendimientos de grano, por lo que se tiene que importar, trayendo como consecuencia el desplazamiento de nuestros agricultores.

Los niveles de producción, productividad y calidad, bajo las condiciones en Lambayeque son deficientes, debido a la escasa aplicación tecnológica en la conducción del cultivo, por lo tanto, se hacen necesarios estudios de bioestimulantes que mejor influencia ha demostrado en otros cultivos. **Objetivos**

General.

- Determinar el efecto del momento y dosis de los Bioestimulantes MASTIL 300 y APU en el rendimiento del híbrido ‘Super Maíz’ en el distrito de Chiclayo-Sector Los Tordos, Región Lambayeque 2018.

Específicos.

- Determinar cuál de los dos Bioestimulantes influye más en el crecimiento, en el rendimiento y calidad del híbrido 'Super Maíz'.
- Determinar el óptimo económico de la aplicación de los bioestimulantes; MASTIL 300 y APU.
- Determinar el mejor momento de aplicación de los bioestimulantes; MASTIL 300 y APU.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Base teórica.

2.1.1. Razones de la fertilización foliar.

Melgar Ricardo (2019) indica que la fertilización foliar se usa porque hay una ganancia en rendimiento, en calidad, en utilidad, conocida por los consumidores, porque hay principios biológicos (fisiológicos) y agronómicos que la sustentan reconocida por la ciencia, porque se integra con otras técnicas agronómicas, como la aplicación de pesticidas y otras agroquímicas, porque cada día se descubren nuevos productos coadyuvantes, o que modifican la fisiología de la planta, o que mejoran la respuesta al estrés o la eficiencia de uso de los nutrientes de las plantas y en la actualidad hay un incremento de estudios en bioestimulantes, así en Brasil se produce mango todo el año, y en Argentina existen 75 trabajos con bioestimulantes.

2.1.2. Clasificación de los bioestimulantes por lo que hacen y no por lo que son.

Melgar Ricardo (2019) muestra las razones de clasificación debido a la existencia de análogos en plantas, a la acción dentro de la planta, a la acción fuera de la planta (suelo, superficie foliar), al efecto físico o físico-químico, al efecto metabólico, incluidos antioxidantes, a efectos hormonales, a efectos fisiológicos en eficiencia de uso de nutrientes, a efectos fisiológicos en la respuesta al estrés abiótico y efecto fisiológico en la respuesta al estrés biótico.

2.1.3. Reguladores comerciales.

A continuación, se presentan dos reguladores de crecimiento que hoy se encuentran en el comercio.

2.1.3.1. *Bioestimulantes.*

Bioestimulantes (globalcespeded.org) es un término utilizado para describir productos de aplicación foliar, que inciden en una mejor actividad para el crecimiento de las plantas y su desarrollo.

2.1.3.2. Hormonas.

2.1.3.2.1. Citoquininas.

La citoquinina más abundante es la zeatina derivada de una aminopurina, se sintetiza principalmente en órganos jóvenes como semillas, frutos y hojas y se transporta a los brotes a través del xilema.

2.1.3.2.2. Giberelinas.

Están constituidos a base de ácido giberelico cuya función es estimular la actividad celular de los diferentes órganos de las plantas.

2.2. Hipótesis y Variables

2.2.1. Hipótesis general

Si se aplica Bioestimulantes en las plantas del híbrido ‘Super Maíz’, entonces se mejorará la productividad en grano, obteniendo mayor rentabilidad para los productores.

2.2.2. Variables

2.2.2.1. Variables Independientes:

- Bioestimulantes.
- Momentos.
- Dosis de aplicación.

2.2.2.2. Variables Dependientes:

- Rendimiento de grano.

2.2.2.3. Operacionalización de variables: sss

VARIABLES	Dimensión	Indicadores	Técnicas/instrumentos
Independiente	Bioestimulantes usado: Mastil300	Tipo de bioestimulantes	Visual (calidad) y pesaje / balanza
	Bioestimulantes usado Apu	Tipo de bioestimulantes	Visual(calidad) y pesaje / balanza
	Momentos de aplicación	Días después de la siembra	Contaje
	Dosis de aplicación	ml de producto/ha	Volumétrico
	Rendimiento de grano	Kilos de grano	Pesaje / balanza
Dependiente	Calidad de mazorca	Aspecto de mazorca	Calificación en aspecto grados (1,2,3,4,5)

2.2.3. Definición de términos y conceptos:

- **Bioestimulantes:** sustancias biológicas que actúan potenciando determinadas rutas metabólicas y fisiológicas de las plantas, tienen un impacto positivo sobre la salud vegetal. Influyen sobre diversos procesos metabólicos, tales como la respiración, la fotosíntesis, la síntesis de ácidos nucleicos y la absorción de iones, mejoran la expresión del potencial de crecimiento, la precocidad de la floración además de ser reactivadores enzimáticos.
Mariasg-Agroterra. (2013)
- **Sustancias húmicas:** son extractos que se extraen del suelo, turba, carbón y lignito (carbón mineral que se forma por compresión de la turba) y que se procesan para formar ácido húmico.
- **Diseño:** Son todas las consideraciones que se siguen para la elección de una muestra representativa, tamaño de la muestra, número de repeticiones y otros que se deben considerar, para que el proceso de inferencia tenga validez

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación.

El presente trabajo parcial se realizó en el Fundo “El tordo”, propiedad del Señor Segundo Jesús Pisfil, quien adquirió las semillas de investigación de los semilleros de producción de semillas en el fundo el Choloque del Distrito de Reque, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque, presentando los siguientes límites:

- Por el Norte : Limita con los Distritos de La Victoria, Chiclayo.
- Por el Sur : Limita con el Distrito de Monsefú y Reque.
- Por el Este : Limita con el Distrito de Pomalca.
- Por el Oeste : Limita con Pimentel.



Figura 1. Mapa Satelital del campo experimental.

El Valle Chancay es una llanura aluvial (88-45% del valle)

TOPOGRAFIA. - El Valle del Río Chancay, donde está ubicado el distrito de Monsefú se presenta mediante terrenos típicamente planos. Tal aseveración nos indica que el Distrito de Monsefú se encuentra en una zona plana y en su casco urbano se presenta una cota 19 mínima de 9.00 m.s.n.m. y máxima de 10.75 m.s.n.m. ubicadas en la Av. Conroy y la Av. Venezuela respectivamente.

GEOMORFOLOGIA. - La zona de estudio se encuentra dentro de la parte Oeste de la cuenca del Chancay Lambayeque, cerca de la zona de la costa, colindante con los distritos de Santa Rosa y Reque. Presenta características geomorfológicas descrita como:

Valle Aluvial, de pendiente suave hacia el Este, predominan sedimentos de origen aluvial originado por arrastre de suelo residual. Ver Lámina Anexo Hidrológico.

GEOLOGIA. - La configuración geológica de la zona de estudio, tiene un perfil estrato superficial que está constituido por una capa de relleno (suelo disturbado con desechos orgánicos y cascotes de ladrillos), luego una capa de arcilla, limo, arena o también una mezcla combinada de este tipo de suelos encontrándose una arcilla limosa y arenosa.

El Distrito de Monsefú está constituido por depósitos aluviales del cuaternario reciente originados por los antiguos conos de deyección de los Ríos Chancay y La Leche, estos conos aluviales han formado un manto continuo cuya profundidad es variable y actualmente desconocida; falta de prospección geológica y estudios geológicos realizados en la zona de estudio, pero se puede establecer que el suelo de la zona a una gran profundidad está formada por un manto de materiales sedimentarios compactos y sobre estos materiales, se encuentran materiales de menor granulometría como son: las arenas, arcillas y limos.

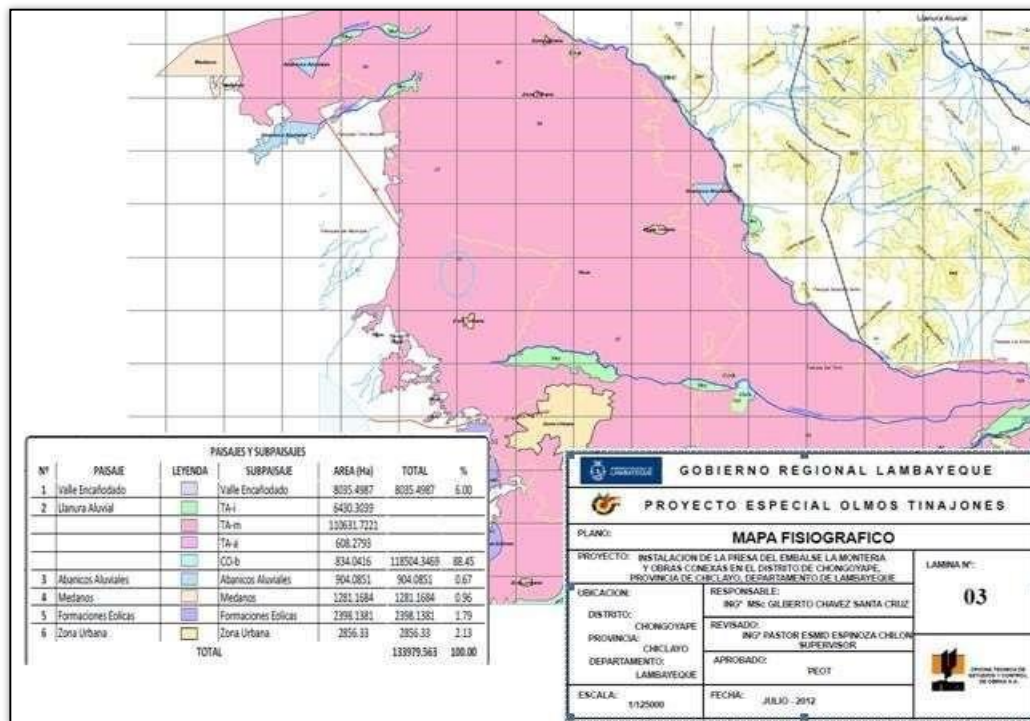


Figura 2. Mapa de la fisiología del valle Chancay.

Clima se clasifica como DESÉRTICO SUBTROPICAL Árido, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humbolt, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos. Las temperaturas promedio durante los meses de conducción experimental fueron de 25.81, 21.88 y 17.95°C para la temperatura máxima, media y mínima, respectivamente, que están ligeramente (temperatura máxima) por encima del óptimo para el desarrollo del cultivo de maíz, que es de 22°C. (Tabla 1. Figura 3).

Tabla 1.

Datos climatológicos observados durante la conducción experimental Estación. Lambayeque - 2018

Meses		Temperatura (°C)			Precipitación
Año	T-Máxima	T-Mínima	T-Media	(mm)	
Oct-18	23	16	19.5	1	
Nov-18	24	17	20.5	1	
Dic-18	26	19	22.5	2	

Ene-19	28	21	24.5	5
Feb-19	29	22	25.5	7
Mar-19	29	22	25.5	7
Abr-19	27	21	24	4
Promedio	26.6	19.7	23.1	3.9

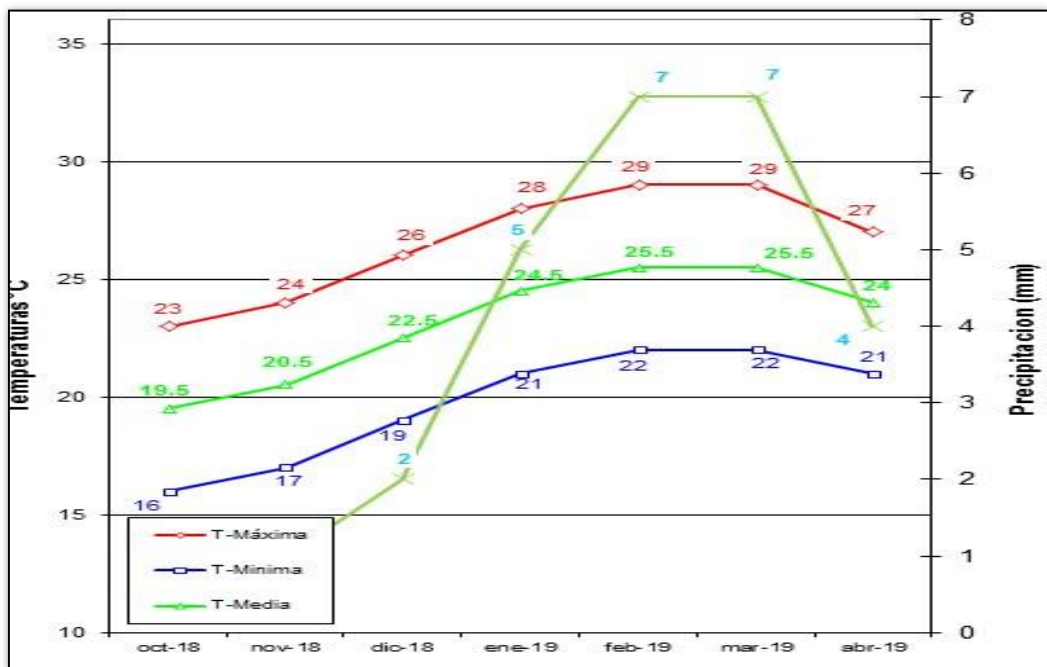


Figura 3. Temperaturas y precipitación durante la conducción experimental.

Elemento fundamental de los ecosistemas y proporcionan los nutrientes esenciales, el agua, el oxígeno y el sostén para las raíces que nuestras plantas destinadas a la producción de alimentos y necesitan para crecer y florecer. (FAO 2015). El maíz prefiere suelos francos,

En la Tabla 3, se muestra los resultados del análisis de fertilidad encontrado por Forero y Alcántara (2020), por ser su campo colindante con nuestro campo experimental de acuerdo a los resultados encontrados se trata de suelos básicos, ligeramente salino, bajo contenido de carbonato de calcio, alto contenido de M.O, alto en fósforo y bajo en potasio (Molina y Meléndez 2002) Y Molina Eloy (2002).

Para evaluar las características físicas y químicas del suelo se tomaron muestras de suelos, para obtener la textura. El muestreo se realizó a una profundidad de 0-25 cm.

Los Métodos que se utilizaron para los análisis fueron:

Textura: Método de Bouyocuos.

pH: Potenciómetro (Extracto de saturación).


M.O. (%) : Método Walkley-Black.

N. (disponible) : Método de Kjeldahl

P. (disponible): Método Olsen Modificado.

K.(disponible) : Método de Olsen Extracción con Acetato Amónico.

C.E. (mmhos/cm-1): Conductómetro (Extracto de saturación)



CYSAG
LABORATORIO AGRICOLA
ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS


RUC : 20581187488
E-MAIL : cysagperu@hotmail.com
RPN : 0941052748
DIRECCIÓN : Km 1.5, Carretera a Pimental
W.L. José Y. P.J. Miguel Grau
Entradas: Frente a la UCM.

INFORME DE LABORATORIO CYSAG N° 206-2018

Solicitud de análisis N° : 206
Proyecto : Tesis
Solicitante : Carrasco Forero Carlos Mario y Alcantara Fernández Lenin Efraim
Tipo de análisis : Caracterización
Procedencia de la muestra : Sector el Tordo-Chusca del Norte
Parcela, Coordenadas, Área :
Fecha de recepción de muestras : 12.10.2018
Fecha de reporte de resultados : 15.10.2018

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

Código de muestra (unidad)	pH (1:1)	CE (1:1) µmho/cm	CaCO ₃ %	M.O. %	P mg/kg	K mg/kg	Distribución de Partículas USDA			Clase textural	D ₁₀ mm	D ₅₀ mm	D ₈₅ mm	Cationes (Meq/100 g)				Cationes Aniones (mmol/L)			
							Ar	La	Al					Ca	Mg	K	Na+NH ₄	CE	CA		
Sector el Tordo-Chusca del Norte	7.82	2.76	0.80	2.24	36	80	20.90	80.90	40.40	Ar	1.28	9.52	8.70	2.30	0.12	1.60	0.00	8.12	108	0.00	0.00



CYSAG
LABORATORIO AGRICOLA
ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS
1970 AV. PUEBLO INCA Nº 1000
PUNTA DE LA VIGIA, PUNTA DE LA VIGIA
PUNTA DE LA VIGIA, PUNTA DE LA VIGIA

Figura 4. Informe de Laboratorio Cysag N° 206-2018

3.2. Materiales.

Se empleó una población de maíz amarillo duro de la variedad ‘**Super Maíz**’ y dos bioestimulantes.

3.2.1. Características de los bioestimulantes en estudio.

3.2.1.1. *Mastil 300*

MASTIL 300 contiene una alta concentración de aminoácidos libres los cuales son de gran utilidad para la planta en los momentos en que esta requiere de más energía. Los aminoácidos libres tienen funciones importantes relacionadas con la mejora de los procesos metabólicos, la resistencia y recuperación del estrés, optimización en la penetración y transporte de los productos aplicados, entre otras.

Los aminoácidos del MASTIL 300 promueven el desarrollo vegetativo, mejoran el calibre y coloración de los frutos. Los principales aminoácidos presentes en MASTIL 300, permiten a la planta resistir situaciones de estrés, promueven la germinación, son reguladores y diferenciadores en la multiplicación celular, mejoran la producción de azúcares, son precursores de auxinas y de otros aminoácidos, entre otros beneficios.

Tabla 2. *Composición de Mastil 300.*

COMPOSICIÓN	
Componentes	Contenido %
Materia orgánica	43.7
Nitrógeno total	14.5
Vitamina B1	0.1
Alanina	2.19
Arginina	4.21
Ácido aspártico	3.32
Cisteína	0.15
Ácido glutámico	3.99
Glicina	2.04
Histidina	0.36
Isoleucina	0.33
Leucina	0.58
Lisina	0.87
Metionina	0.19
Fenilalanina	0.77
Prolina	3.37
Serina	3.67
Treonina	2.97

Triptófano	0.04
Tirosina	0.28
Valina	1.67
<u>Total aminoácidos libres</u>	<u>30.98</u>
FORMULACIÓN Concentrado Soluble (SL) FORMULADOR	
<u>ARIS INDUSTRIAL S.A.</u>	
PROCEDENCIA	Perú

Si bien MASTIL 300 es un producto de baja toxicidad, se recomienda seguir las precauciones normales en el uso de plaguicidas, en especial las descritas para los pesticidas que se aplican en la mezcla. Durante su manipulación, evitar el contacto con los ojos, piel y ropa; usar guantes de jebe, lavar las partes del cuerpo que estuvieran expuestas al producto y cambiarse de ropa. No comer, beber o fumar durante las operaciones de mezcla y aplicación.

3.2.1.2. APU

3.2.1.2.1. Descripción del producto.

- Extracto natural de Algas (*Ascophyllum nodosum*), el cual mejora las características fisiológicas de la planta.
- Es un núcleo fisiológico natural balanceado compuesto por inductores Tri Hormonales
- (ITH).
- Tiene propiedad de estimular y mantener todas las características naturales latentes, mejora la productividad de los cultivos.
- Evita el envejecimiento prematuro de los cultivos.
- Mejora la calidad y cantidad de producto cosechado.

3.2.1.2.2. Características del producto.

- APU es un núcleo fisiológico natural balanceado compuesto por inductores trihormonales

- (ITH), Promotores fenológicos (NPK), Activadores enzimáticos (micro y mesoelementos), Bionutrientes (L-aminoácidos). Energía biodisponible (materia orgánica) actuando en los procesos fisiológicos de las plantas. APU incrementa el cuajado de las flores e incrementa el cuajado de fruto.
- APU bloquea el etileno, responsable de la maduración acelerada de los frutos, por lo tanto, mejora la calidad del fruto e incrementa los rendimientos del cultivo.

3.2.1.2.2.1. *Composición.*

Auxinas 0.007%, Giberelinas 0.005%, Citoquininas 0.010%, Promotores fenológicos, Activadores enzimáticos, L-Aminoácidos, Quelatantes naturales y Materia Orgánica.

3.2.1.2.3. *Formulación y concentración.*

a) **Inductor bio-hormonales.**

Giberelina	0.005%
Auxinas	0.007%
Citoquinina	0.010%

b) **Promotores fenológicos.**

Nitrógeno total	0.25 – 0.50%
Fósforo (P ₂ O ₅)	0.25 – 0.75%
Potasio (K ₂ O)	3.5 – 4.20%

c) **Activadores enzimáticos metálicos.**

Calcio (Ca)	20 ppm
Manganeso (Mn)	0375 ppm
Hierro (Fe)	1000 ppm
Zinc (Zn)	500 ppm
Boro (B)	300 ppm

Molibdeno (Mo)	25 Ppm
----------------	--------

d) Quelantes naturales del núcleo.

Ácido algínico
Manitol
Laminarina

e) Energía biodisponible.

(Materia orgánica)	13% mínimo
--------------------	------------

3.2.1.2.4. Propiedades físico – químicas.

- Apariencia : Líquido.
- Color : Negro.
- Olor : Característico.
- pH : Neutro.
- Solubilidad : Soluble en agua a 20 °C

3.2.1.2.5. Preparación y aplicación.

APU se prepara diluyendo la dosis indicada según el cuadro del plan experimental previa prueba en blanco.

3.2.2. Características del híbrido simple ‘Super Maíz’.

Características Agronómicas.

- **Días a la floración masculina:** 60 a 65 días en verano; 72 a 85 días en invierno.
- **Período vegetativo:** 135 a 150 días en verano 150 a 170 días en invierno.

- **Cantidad de semilla a la siembra:** 22 a 25 kg/hectárea
- Alta tolerancia a las sales y a la sequía, hace frente al cambio climático
- Hojas erectas y las superiores son siempre verdes
- Presenta un 50% de plantas decumbentes



Figura 5. Características Agronómicas del Híbrido Simple "Super Maíz"

3.3. Métodos.

3.3.1. Procedimiento estadístico.

- Paquete estadístico usado : INFOSTAT versión 10-UNC Argentina.
- Análisis realizados : Análisis de Varianza y asociación (paramétrico).
- Transformaciones : Si los datos no siguen distribución normal.
- Prueba de significación realizada : Comparación de Medias con Duncan (0.05).

En algunas evaluaciones, los datos pueden tener una distribución anormal, por lo cual fue necesario realizar transformaciones previas al análisis para ajustar los datos a la curva de Gauss.

3.3.2. Tratamientos y plan experimental.

Factores en estudio:

Se estudiaron tres factores:

a) Productos Bioestimulantes

- P1: Mastil 300 aminoácido empresa ARIS }
- P2: APU trihormonal

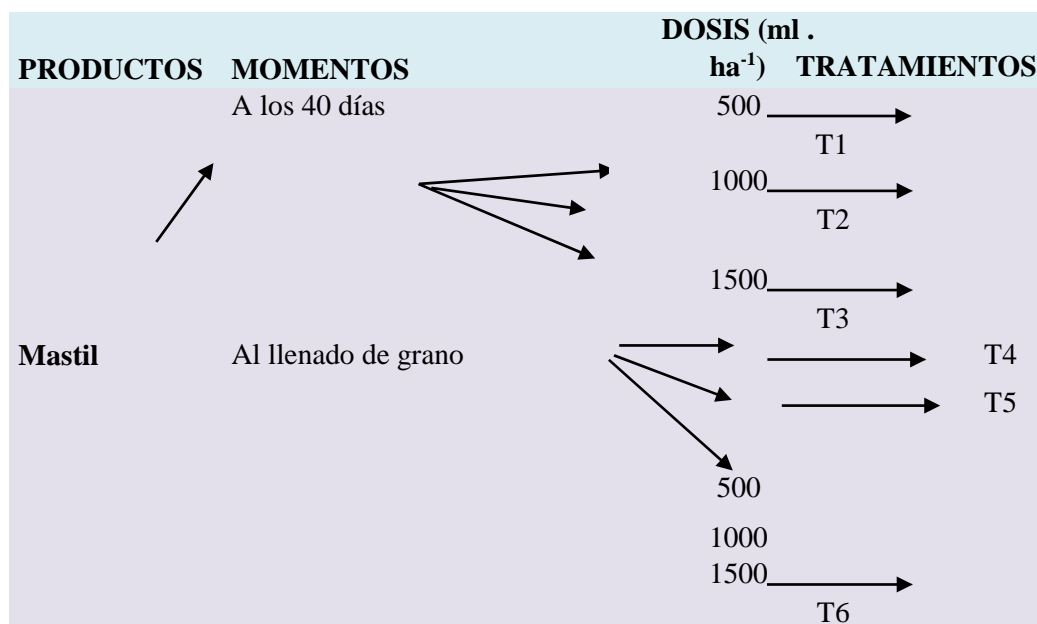
b) Momento de aplicación

- M1: A los 40 días
- M2: Al llenado de grano (65-70 dds)

c) Dosis de los bioestimulantes

- D1: 500 ml . ha⁻¹
- D2: 1000 ml . ha⁻¹
- D3: 1500 ml . ha⁻¹

Con las combinaciones de los niveles de los factores se formaron 13 tratamientos (2 x 2 x 3 = 12 + testigo absoluto).



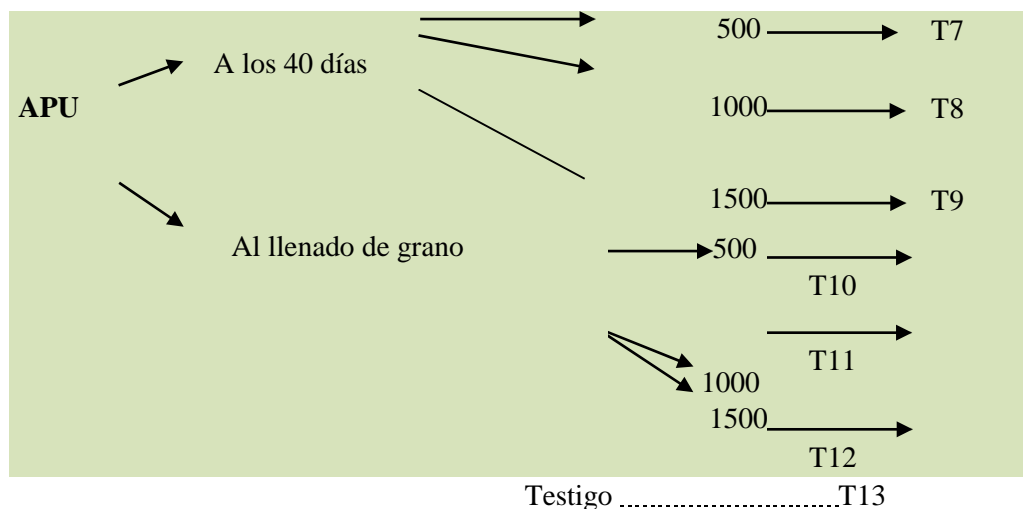


Figura 6. Diagrama del árbol para determinar los tratamientos evaluados.

3.3.3. Distribución de los tratamientos en el campo experimental.

i	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	6.0 m
3.2m														
ii	T6	T12	T3	T11	T8	T7	T13	T2	T1	T10	T9	T5	T4	1.5 m
iii	T11	T8	T12	T2	T4	T13	T1	T5	T7	T10	T6	T3	T9	
iv	T9	T8	T3	T11	T4	T12	T13	T5	T7	T10	T2	T6	T1	
41.6 m														

Figura 7. Croquis experimental.

Para la realización del presente estudio de investigación, se ubicó un campo representativo de la zona como el terreno los Tordos, del Sr. Jesus Fidel, quien adquirió la semilla de investigación el ‘**Super Maíz**’, que se interesó cuando visito el campo semillero en la parcela el Choloque de la Sra. Lupita, para la siembra de 2 hectáreas. Se marcó el campo según el plan experimental, consistente de dos productos bioestimulantes, momentos de aplicación evaluados en tres dosis con un total de 12 combinaciones más un testigo dando un total de 13 tratamientos. La siembra fue uniforme, así como su conducción hasta los 40 dds. a partir de la cual se aplicó en el primer momento, luego a los 90 días en prefloración, previamente a las aplicaciones se hizo una prueba

de blanco, para optimizar los volúmenes correspondientes, se evaluaron las variables relacionadas con el rendimiento, a la cosecha, se marcaron 5 plantas por tratamiento para hacer las evaluaciones biométricas, luego los pesos de mazorca de los surcos centrales, colocándose en las cabeceras de los surcos para la calificación del aspecto de mazorca, luego los pesos de parcela se convirtieron a kilos por hectárea, realizando las correcciones correspondientes (Manrique Chávez 2000).

3.3.4. Características del campo experimental.

La unidad experimental estuvo constituida por un área de 19.2 m² (3.2 m x 6 m) 4 surcos, en los cuales se sembró 3 semillas por golpe con una distancia de siembra de 0.3 m entre planta y 0.80 m entre surco, dando una población aproximada de 83,333 plantas por hectárea.

–	Unidad experimental (4 surcos)	: 19.2 m ² (3.20 m x 6.0 m).
–	Número de repeticiones	: 4
–	Numero de surcos por Tratamiento	: 4 : 6
–	Largo de surco	m.
–	Ancho de surco	: 0.80 m.
–	Número de Unidades Experimentales	: 52 U.E
–	Separación entre repeticiones	: 1.5 m
–	Área neta experimental	: 998.0 m ²
–	Total de área experimental	: 1186.0 m ²

3.3.5. Establecimiento y conducción del experimento.

3.3.5.1.1. Preparación del terreno.

Se usó la labranza convencional, aún lo más recomendado es realizar una labranza de conservación, se inició con el picado de los restos vegetales para mejorar la materia orgánica del suelo, ya que según diagnóstico del suelo) los suelos presentan una delgada capa del horizonte A, aproximadamente de 10 cm, lo cual produce rendimientos bajos. En el presente campo se hizo solo

una labor de aradura y surcado para no destruir la estructura del suelo, luego marcar el campo con el uso de cordeles y cal de acuerdo al plan experimental.

3.3.5.1.2. *Siembra:*

Se empleó el sistema de piquete con el uso de palanas y se sembró a 0.80 m entre surcos y 0.30 m entre golpe. En cada golpe se colocaron 3 semillas, teniendo un aproximado de 83,300 plantas por hectárea, previamente las semillas se remojaron por 12 horas, se recubrió por harina de roca y pegando a la semilla con Aloe vera.

3.3.5.1.3. *Fertilización química:*

Las dosis empleadas en estos suelos fueron bajos en Nitrógeno y medio en P (P₂O₅)-y K (K₂O) por lo que se usó la formula 160N 80P 80K (Bazán, 2015). La fertilización convencional usando solo el N-P-K, en una forma continua, ha empobrecido a los suelos que ahora están enfermos y que producen frutos pobres en minerales, que están causando enfermedades en los habitantes de Europa, América y África, por no utilizar harina de roca que posee más de 40 minerales beneficiosos. (Chávez 2020).

3.3.5.1.4. *Aplicación de los bioestimulantes:*

Se realizó la aplicación al follaje, según plan experimental utilizando un pulverizador manual es decir mochila con capacidad de 20 litros; la aplicación se realizó en dos momentos a los 40 días dds y a la prefloración 90 días dds, previo a las aplicaciones de los productos se realizó una prueba en blanco, o sea con agua sin producto para las cuatro repeticiones por tratamiento, colocándose cinco litros de agua para cubrir el área de cada parcela de 19.2 m² por cuatro repeticiones dando una área total de 76.8 m², para el mismo tratamiento.

3.3.5.1.5. *Control de malezas:*

Se realizó un control manual y químico en el momento oportuno.

3.3.6. Métodos y procedimientos de evaluación durante el experimento

Previamente se marcaron 5 las plantas competitivas que sirvieron para realizar el resto de evaluaciones y las medidas de relación tengan mayor precisión.

a) Evaluaciones Realizadas.

- En la Fase Vegetativa. Datos biométricos de planta y mazorca.
- En la Fase de cosecha: Datos biométricos de peso de grano.

1. Altura de planta

La altura de planta se determinó en las 5 plantas marcadas de cada tratamiento y fue medida en centímetros desde la superficie del suelo hasta la borla terminal de la panoja (Chávez 2020)

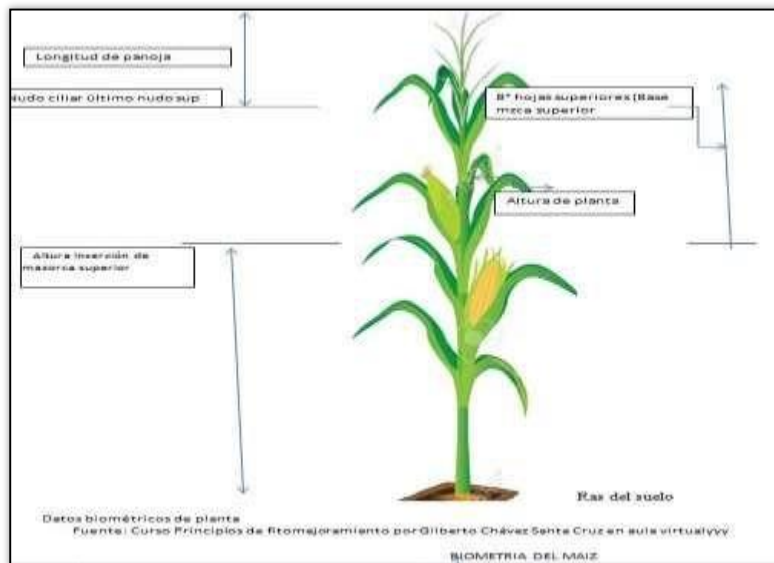


Figura 8. Datos biométricos de planta

2. Altura de Inserción de Mazorca

Para esta evaluación se midió las plantas marcadas desde el nivel del suelo hasta el nudo donde se inserta la mazorca superior.

3. Prolificidad

Un componente de rendimiento fundamental, esta evaluación se tomó el número de mazorcas por planta de las plantas cosechadas en cada tratamiento en su parcela respectiva.

4. Peso de Mazorcas

Se cosechó en seco y se tomó el peso individual y total de las mazorcas por planta de los tratamientos evaluados, previamente las mazorcas cosechadas se colocaron en las cabeceras de los surcos para su conteo y calificación de calidad.

5. Longitud de Mazorca

Un componente de rendimiento fundamental se midió de extremo a extremo en cada mazorca de las plantas marcadas previamente.

6. Diámetro de Mazorca

Se midió el diámetro de todas las mazorcas de las plantas marcadas y se realizó la medida en el tercio medio de cada mazorca de cada, se tomó el perímetro con una cinta métrica, luego se despejó el radio, que multiplicado por 2 se obtuvo el diámetro.

7. Número de Hileras por Mazorca

Se tomó el número de hileras por mazorca, en las mazorcas marcadas, donde se evaluaron el resto de los datos biométricos, este atributo también es un componente de rendimiento.

8. Número de Granos por Hilera

Un componente de rendimiento fundamenta, se contó el número de granos por hilera en las mazorcas de las plantas marcadas, contándose en las mazorcas, donde se evaluaron los datos biométricos anteriores. Con esta información y el número de hileras por mazorca, se encontró por multiplicación el número de granos por mazorca, que es uno de los principales componentes del rendimiento.

9. Cosecha del Experimento.

En esta fase se cosecho por tratamiento, previa verificación del cumplimiento de la madurez fisiológica, las mazorcas se colocaron en sacos vacíos, las mazorcas con su respectiva etiqueta de identificación, donde se evaluó el aspecto de mazorca, luego fueron llevadas a colca para su secado lento bajo sombra de un tinglado, para luego ser procesadas y pesadas.

10. Aspecto de mazorca

Se evaluó con la siguiente calificación:

- 1 = muy mal aspecto.
- 2 = más aspecto.
- 3 = regular aspecto.
- 4 = buen aspecto.
- 5 = muy buen aspecto.

El aspecto se refiere al % de pudrición, color de grano, brillantes de los granos y tamaño de mazorca. (MANRIQUE, 1998).

3.3.7. Análisis estadístico de los datos:

Previo a los análisis se verificaron el cumplimiento de los supuestos para la aplicación de la estadística para métrica, se usó el modelo de Bloques completos al azar (BCA) en arreglo factorial con tres factores, con contrastes ortogonales, se empleó la prueba discriminadora de Duncan al 5% para comparar los promedios de los tratamientos.

Se efectuaron estudios entre la variable respuesta y las predictoras.

Tabla 3.

Modelo del diseño de Bloques completos al azar en arreglo factorial de tres vías.

F.V.	GI	SC	CM	Fcal	p-valor
------	----	----	----	------	---------

Bloque	3	SCB	CMB	CMB/CME
Tratamientos	12	SCT	CMT	CMT/CME
Bioestimulante	1	SCb	CMb	CMb/CME
Momento	1	SCM	CMM	CMM/CME
Dosis	2	SCD	CMD	CMD/CME
Bioestimulante * Momento	1	SCBM	CMBM	CMBM/CME
Bioestimulante * Dosis	2	SCBd	CMBD	CMBD/CME
Momento * Dosis	2	SCMd	CMMD	CMMD/CME
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	SCbMD	CMbMD	CMbMD/CME
Factorial vs Testigo	1	SCFT	CMbFT	CMbFT/CME
Error	36	SCE	CME	
Total	51	SCTot		
CV = x%				

3.3.8. Análisis de regresión y correlación

Sus pruebas de hipótesis fueron

– **Para la correlación**

H1: Existe asociación entre variables o Res mayor que 0.

– **Para la regresión**

H1: El coeficiente B es mayor que 0.

3.3.9. Análisis económico

Para ello se calculó los precios de los bioestimulantes por litro, costos de producción, por hectárea, precio del kilo de maíz en el mercado de Moshoqueque, costo de aplicación de los bioestimulantes por hectárea por hectárea.

Para el óptimo agrícola, se aplicó la regresión no lineal, polinomio de segundo grado, a las ecuaciones se le encontró a su derivada parcial para determinar su óptimo técnico. Las variables fueron rendimiento en grano y dosis de cada bioestimulante.

Toma y Rubio (2008), indican que es una medida de dispersión relativa que se define como el cociente entre la desviación estándar y la media aritmética de un conjunto de observaciones. Si se desea expresar en porcentaje el coeficiente mencionado se multiplica por 100.

Coeficientes de variación	Grado de Variabilidad
$0 < cv < 10$	Datos muy homogéneos
$10 < cv < 15$	Datos regularmente homogéneos
$15 < cv < 20$	Datos regularmente variables
$20 < cv < 25$	Datos variables
$cv \geq 25$	Datos muy variables

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de variancia de las características evaluadas

En la Tabla 4 para Bloques resultó efectivo su inclusión en el modelo por el control efectivo del error experimental; similar sucedió para la mayoría de atributos a excepción del número de granos por hilera, longitud de mazorca, número de hojas por planta b, diámetro de tallo y aspecto. en forma semejante para los tres factores y sus interacciones de primer y segundo orden. El análisis de variancia denota si se acepta o rechaza la hipótesis nula, simbolizado como mínimo con un asterisco el rechazo de la hipótesis nula y con un ns, si se acepta la hipótesis nula, indicando que los factores o tratamientos tuvieron un comportamiento similar con una confianza del 95 %. Los valores de coeficientes de variabilidad, indican que la conducción y evaluaciones, tuvieron una buena precisión por lo que la información suministrada por el diseño empleado tiene validez y confiabilidad, encontrándose dichos valores entre los rangos aceptables. En el Anexo se muestran los resultados de los Fuentes de variación individuales.

Tabla 4.

Cuadrado medios de las características evaluadas en el efecto del momento de aplicación de dos bioestimulantes y dosis en el híbrido 'Super Maíz' (Zea mays L. Var Indurata) distrito y provincia de Chiclayo, Sector los Tordos, Región Lambayeque, 2020.

Causas de variación	GL	Rdto grano	Altura de planta	N° hileras x mzcra	N° granos x hilera	Diametro de mzcra	Longitud de mazorca	N° hojas x planta	Diámetro de tallo	Aspecto	Porcentaje de grano
Bloque	3	4.16 *	1311.00 *	2.13 *	6.41 ns	0.21 *	0.82 ns	0.25 ns	0.03 ns	0.0048 ns	57.69 **
Bioestimulante	12	4.69 ns	223.17 ns	0.33 ns	16.33 ns	0.21 ns	0.33 ns	0.08 ns	0.06 ns	0.26 ns	43.67 ns
Momento	1	13.9 **	28397.01 **	0.33 ns	40.33 ns	1.22 **	0.08 ns	72.52 ns	3.15 **	0.08 ns	38.31 ns
Dosis	1	0.35 ns	683.04 ns	0.75 ns	7.56 ns	0.01 ns	0.77 ns	0.16 ns	0.28 *	0.22 ns	2.76 ns
Bioestimulante*Momento	2	0.13 ns	277.92 ns	1.33 ns	2.08 ns	0 ns	0.75 ns	0.08 ns	0.03 ns	0.08 ns	1.69 ns
Bioestimulante*Dosis	1	0.99 ns	1217.02 ns	0.58 ns	2.77 ns	0.03 ns	0.27 ns	0.82 ns	0.09 ns	0.63 *	2.72 ns
Momento*Dosis	2	1.74 ns	95.69 ns	0.58 ns	16.52 ns	0.39 *	1.9 ns	3.13 ns	0.12 ns	0.17 ns	2.23 ns
Bioestimulante*Momento*Dosis	2	1.64 ns	1249.61 ns	0.08 ns	23.4 ns	0.25 ns	0.81 ns	1.29 ns	0.02 ns	0.18 ns	2.03 ns
Bioestimulan	2	9.83 **	10180.96 **	8.31 **	116.83 **	0.71 **	20.1 **	27.5 **	1.44 **	2.63 **	131.12 **
Error	37	1.25	389.9	0.63	11.05	0.07	2.04	0.8	0.07	0.15	12.3
Media		7.05	144.5	14	33.13	4.66	16.34	11.11	2.54	3.85	78.74
C.V. (%)		16.16	14.06	5.71	10.17	5.9	8.85	8.23	10.53	10.09	4.48

** significación con un error tipo 1 de 0.01, * significativo con un error tipo 1 de 0.05, NS no significativo.

4.1.1. Análisis de la varianza para las características evaluadas

4.1.1.1. Rendimiento de grano

La prueba discriminatoria para Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación del Bioestimulante Mastil, se obtuvo el mayor rendimiento de grano con 7.36 Mg . ha⁻¹, ocupando el primer puesto en el orden. (Tabla 5). La media del experimento fue de 7.05 Mg . ha⁻¹, valor bajo ya que el agricultor se resistió a usar una población adecuada de plantas.

Tabla 5.

Rendimiento, según Bioestimulante.

O.M.	Bioestimulantes	Rendimiento (Mg . ha ⁻¹)	<u>Sign.</u>
1	Mastil	7.36	A
2	Apu	6.74	A
Promedio		7.05	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminatoria para Momento, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por el Momento: 40 días, que presento el mayor rendimiento con 7.59 Mg . ha⁻¹ y supero estadísticamente al Momento: Llenado de grano, que solo presento 6.51 Mg . ha⁻¹ y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla. (Tabla 7, Figura 11) ya que tuvo menos tiempo para mineralizarlos suelos y beneficiar la acumulación de nutriente a través del xilema , por lo que la aplicación más temprana teniendo más tiempo que junto con los exsudados de la planta disuelven los minerales primarios de los suelos y el silicio es el que transporta el resto de nutrientes hacia los almacenes en el escutelum de la semilla , produciendo un mayor peso de grano, que es uno de los componentes del rendimiento, resultados que son corroborados por los trabajos realizados por Quero Gutiérrez Edgar en México (2015), quien

utilizando rayos X y técnicas del microscopio electrónico fotografío los elementos transportados desde el suelo, a través de la xilema. Como lo confirman Frutos (2015) y Ramírez (2015).

Además, indica que el maíz asociado con calabaza o zapallo y frijoles (sistema milpa) hace que los minerales de los suelos se disuelvan y los elementos estén disponibles para la planta, donde el lixiviado de lombriz juega también una acción complementaria, facilitando la absorción de silicio que protege mediante sus tricomas que son de vidrio del ataque de los insectos.



Figura 9. Diagrama de elementos fundamentales que necesita el maíz en mayor cantidad (Quero 2015).

Nuevas alternativas para el análisis del suelo y planta: Rayos X y Resonancia Magnética

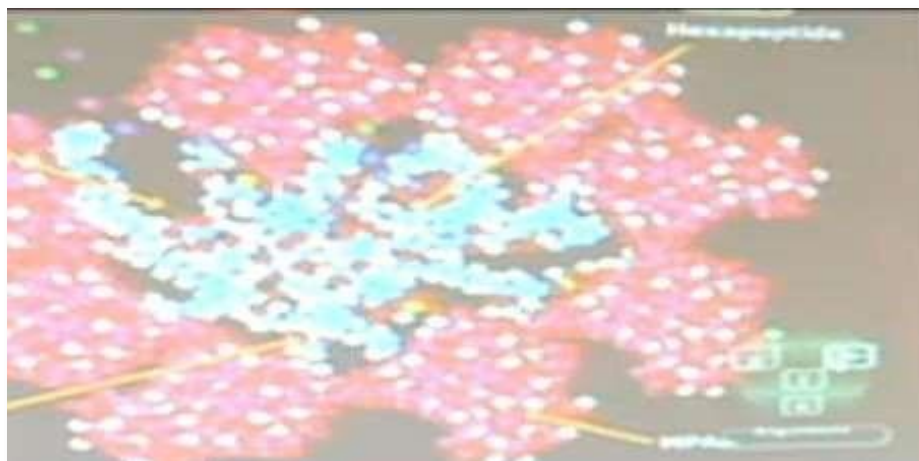


Figura 10. Diagrama Liberación de nutriente por suelos orgánicos (Quero 2015).

2255

Tabla 6.
Rendimiento, según Momento.

O.M.	Momentos	Rendimiento (Mg . ha ⁻¹)	Sign.
1	40 días	7.59	A
2	Llenado grano	6.51	B
Promedio		7.05	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

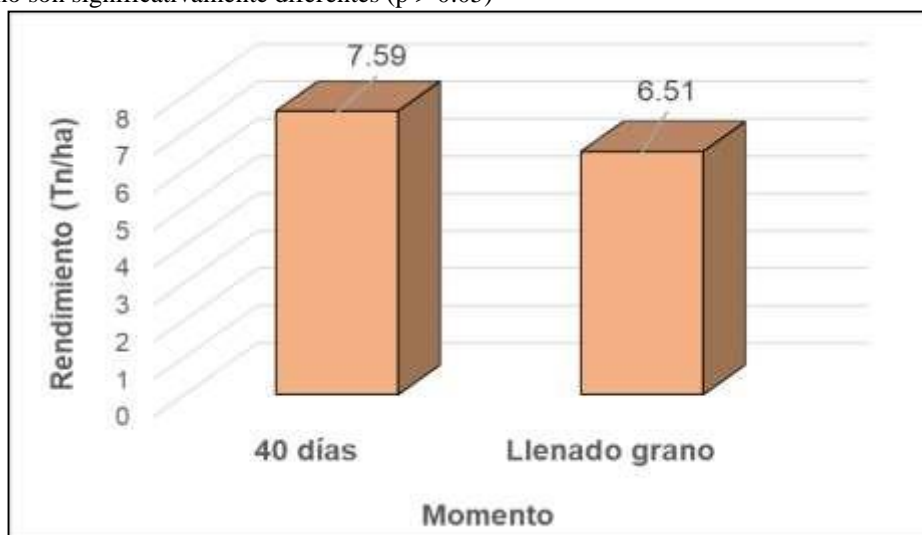


Figura 11. Rendimiento, según Momento.

La prueba discriminadora para Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias, con las dosis estudiadas, aún la dosis de 1000 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer lugar en el orden de mérito, con 7.21 Mg . ha⁻¹ (Tabla 7).

Tabla 7.
Rendimiento, según Dosis

O.M.	Dosis	Rendimiento (Mg . ha ⁻¹)	Sign.
1	1000 ml . ha ⁻¹	7.21	A
2	500 ml . ha ⁻¹	7.01	A
3	1500 ml . ha ⁻¹	6.93	A
Promedio		7.05	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por dos tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - 40 días, obtuvo el mayor rendimiento de grano con 7.95 Mg / ha, le sigue Apu - 40 días con 7.22 Mg . ha⁻¹ y superaron estadísticamente a los tratamientos Mastil - Llenado grano y Apu - Llenado grano con solo 6.77 y 6.25 Mg . ha⁻¹, correspondientemente y se ubicaron últimos en el orden de mérito de la tabla. (Tabla 8, Figura 12).

Tabla 8.
Rendimiento, según Bioestimulante x Momento.

O.M.	Bioestimulante x -Momento	Rendimiento (Mg . ha ⁻¹)	Sign.
1	Mastil - 40 días	7.95	A
2	Apu - 40 días	7.22	AB
3	Mastil - Llenado grano	6.77	B
4	Apu - Llenado grano	6.25	B
Promedio		7.05	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

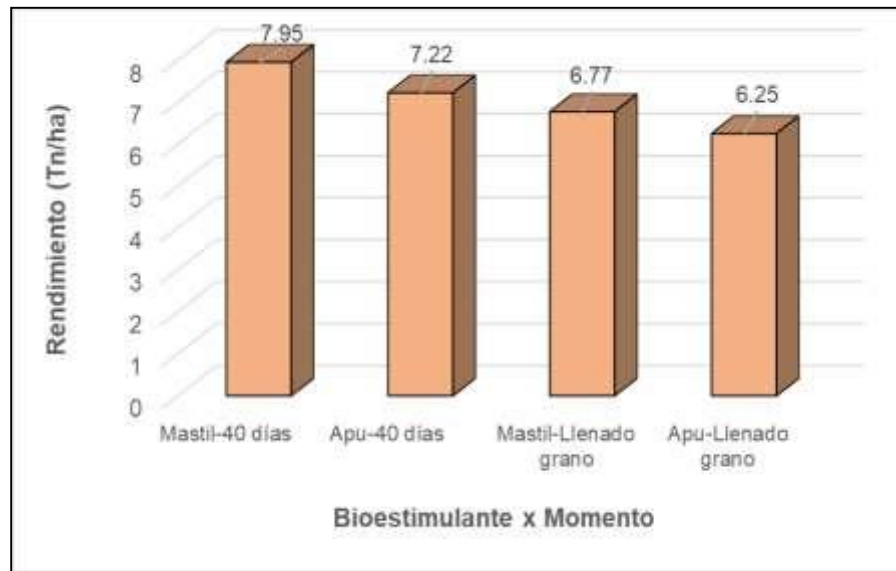


Figura 12. Rendimiento, según Bioestimulante por Momento.

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiados, aún con los tratamientos Mastil - 1500 ml . ha⁻¹. y Mastil - 1000, se ubican al inicio de la tabla, ambos con igual valor 7.50 Mg . ha⁻¹.

(Tabla 9).

Tabla 9.

Rendimiento, según Bioestimulante por Dosis.

O.M.	Bioestimulante x Dosis	Rendimiento de mazorca (Mg . ha ⁻¹)	Sign.
1	Mastil - 1500 ml . ha ⁻¹	7.50	A
2	Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	7.50	A
3	Mastil - 500 ml . ha ⁻¹	7.08	A
4	Apu - 1000 ml . ha ⁻¹	6.93	A
5	Apu - 500 ml . ha ⁻¹	6.93	A
6	Apu - 1500 ml . ha ⁻¹	6.35	A
Promedio		7.05	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando tres subgrupos heterogéneos, el primero y superior, conformado por cuatro tratamientos, de los cuales el tratamiento 40 días- 1500 ml . ha⁻¹, obtuvo

2288

el mayor rendimiento con 7.76 Mg . ha⁻¹, le siguen los tratamientos 40 días- 500 ml . ha⁻¹, 40 días- 1000 ml . ha⁻¹. y Llenado grano - 1000 ml . ha⁻¹, con 7.60, 7.40 y 7.03 Mg . ha⁻¹, respectivamente y superaron estadísticamente a los tratamientos: Llenado grano - 500 ml . ha⁻¹. y Llenado grano - 1500 ml . ha⁻¹, que solo presentaron 6.41 y 6.09 Mg . ha⁻¹, correspondientemente y se ubicaron últimos en el orden de mérito de la tabla. (Tabla 10, Figura 13).

Tabla 10.

Rendimiento, según Momento x Dosis.

O.M.	Momento x Dosis	Rendimiento de mazorca (Mg . ha ⁻¹)	Sign.
1	40 días- 1500 ml . ha ⁻¹	7.76	A
2	40 días- 500 ml . ha ⁻¹	7.60	AB
3	40 días- 1000 ml . ha ⁻¹	7.40	AB
4	Llenado grano - 1000 ml . ha ⁻¹	7.03	ABC
5	Llenado grano - 500 ml . ha ⁻¹	6.41	BC
6	Llenado grano - 1500 ml . ha ⁻¹	6.09	C
Promedio		7.05	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

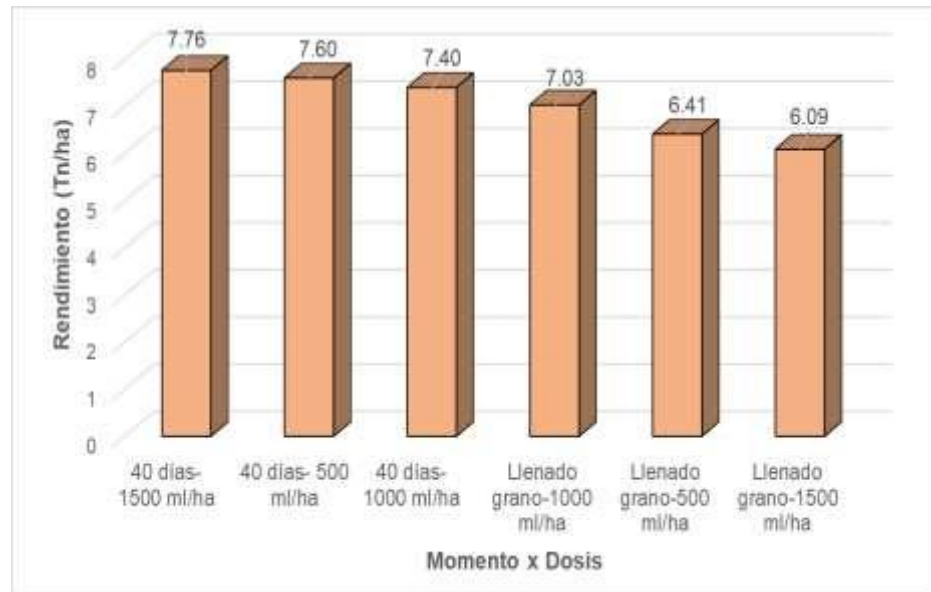


Figura 13. Rendimiento, según Momento x Dosis.

2299

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando tres subgrupos heterogéneos, el primero y superior, conformado por seis tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - 40 días - 1500, obtuvo el mayor rendimiento de grano con $8.75 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$, le siguen cinco tratamientos que variaron de Apu - 40 días - 500 a Apu - 40 días - 1000 y cuyos valores fluctuaron de 7.71 a $7.19 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ y superaron estadísticamente al resto de tratamientos. Mientras que en el último lugar se ubicó el Testigo que solo presentó $5.42 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$. (Tabla 11, Figura 14).

Tabla 11.
Rendimiento, según Tratamientos.

O.M.	Tratamientos	Rendimiento de mazorca ($\text{Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Sign.
1	Mastil - 40 días - 1500	8.75	A
2	Apu - 40 días - 500	7.71	AB
3	Mastil - 40 días - 1000	7.60	AB

4	Mastil - 40 días - 500	7.50	AB
5	Mastil - Llenado grano - 1000	7.40	AB
6	Apu - 40 días - 1000	7.19	ABC
7	Apu - 40 días - 1500	6.77	BC
8	Apu - Llenado grano - 1000	6.67	BC
9	Mastil - Llenado grano - 500	6.67	BC
10	Mastil - Llenado grano - 1500	6.25	BC
11	Apu - Llenado grano - 500	6.15	BC
12	Apu - Llenado grano - 1500	5.94	BC
13	Testigo	5.42	C
Promedio		6.92	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

3300

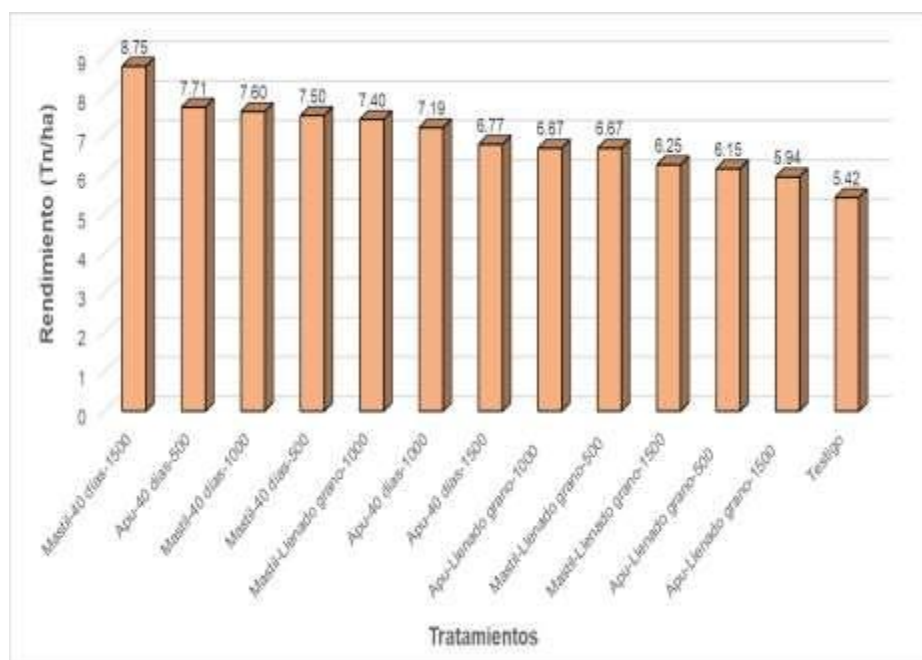


Figura 14. Rendimiento, según Tratamientos.

4.1.1.2. Altura de planta

El promedio experimental fue de 144.51 cm de altura de planta.

La prueba discriminatoria para Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación del Bioestimulante Apu, se obtuvo la mayor altura de planta con 146.67 cm, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 12).

Tabla 12.

Alturas de planta, según Bioestimulantes.

O.M.	Bioestimulantes	Altura de planta (cm)	Sign.
1	Apu	146.67	A
2	Mastil	142.35	A
Promedio		144.51	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminatoria para Momento, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero, conformado por el Momento: Llenado grano, que presento la mayor altura con 168.83

3311

cm y supero estadísticamente al Momento: 40 días, que solo presento 120.19 cm y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla, aun lo que interesa es que tenga menos altura de planta, interesando el trabajo en el peso de grano, se observa que a la planta le interesa trabajar para el grano que le sirve para la sobrevivencia de la especie (Quero 2015) (Tabla 14, Figura 15).

Tabla 13.

Alturas de planta, según Momentos.

O.M.	Momentos	Altura de planta (cm)	Sign.
1	Llenado grano	168.83	A

2	40 días	120.19	B
Promedio		144.51	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

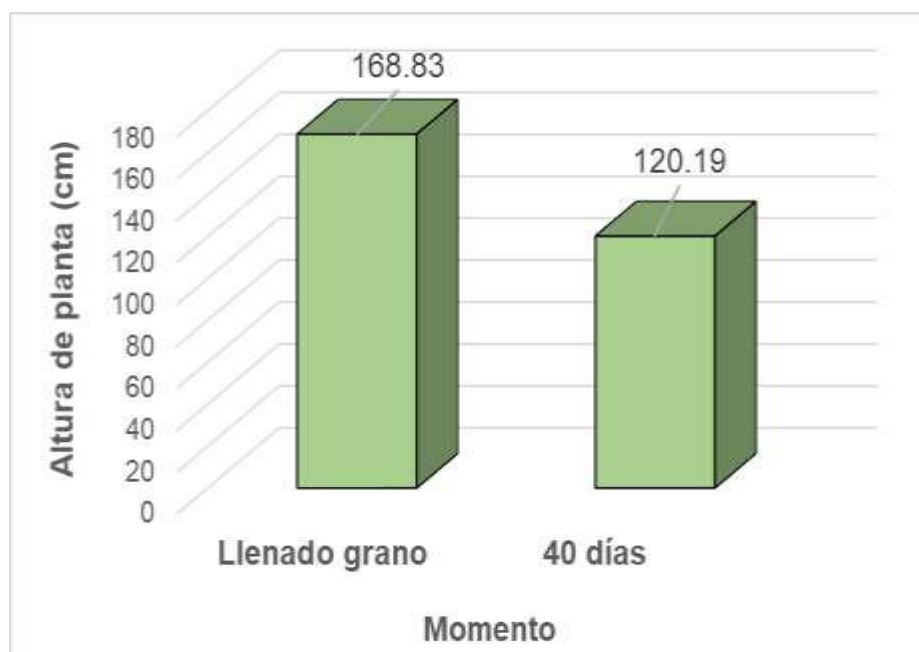


Figura 15. Alturas de planta, según Momentos.

La prueba discriminadora para Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias, con las dosis estudiadas, aún la dosis de $1000 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$, se encuentra ocupando el primer puesto en el orden, con 150.94 cm (Tabla 14).

3322

Tabla 14.

Alturas de planta, según Dosis.

O.M.	Dosis	Altura de planta (cm)	Sign.
1	$1000 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$	150.94	A
2	$1500 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$	144.72	A
3	$500 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$	137.88	A
Promedio		144.51	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por dos tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - Llenado grano, obtuvo la mayor altura con 169.08 cm, le sigue Apu - Llenado grano con 168.58 cm y superaron estadísticamente a los tratamientos Apu - 40 días y Mastil - 40 días con 124.75 y 115.63 cm, correspondientemente y se ubicaron últimos en el orden de mérito de la tabla. (Tabla 15, Figura 16).

Tabla 15.

Alturas de planta, según Bioestimulante x Momento.

O.M. Bioestimulante x -Momento	Altura de planta (cm)	Sign.
1 Mastil - Llenado grano	169.08	A
2 Apu - Llenado grano	168.58	A
3 Apu - 40 días	124.75	B
4 Mastil - 40 días	115.63	B
Promedio	144.51	

3333

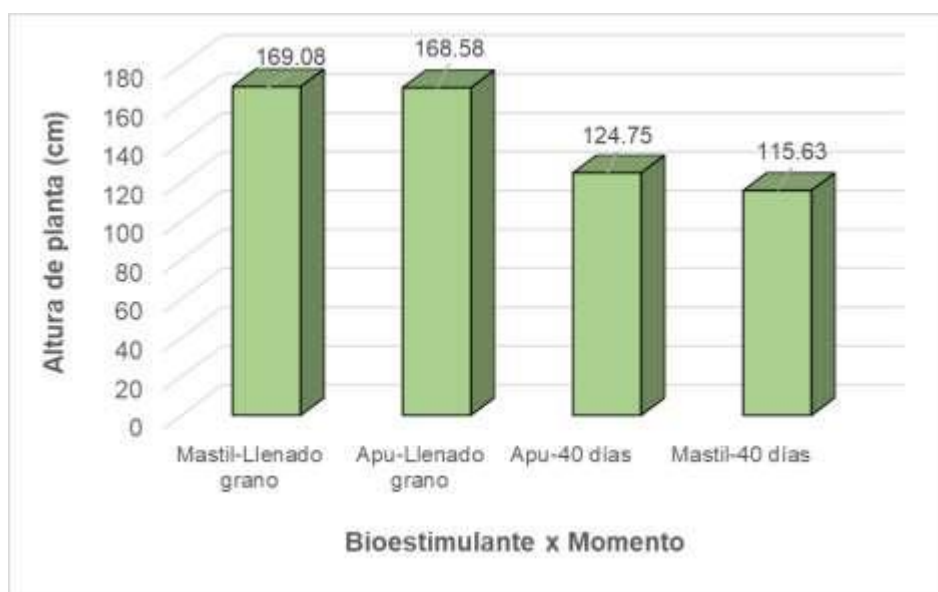


Figura 16. Alturas de planta, según Bioestimulante x Momento.

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por cuatro tratamientos, de los cuales el tratamiento Apu - 1500 ml . ha⁻¹, obtuvo la mayor altura con 156.88 cm, le siguen los tratamientos: Mastil - 1000 ml . ha⁻¹, Apu - 1000 ml . ha⁻¹. y Mastil - 500 ml . ha⁻¹, con 152.75, 149.13 y 141.75 cm, respectivamente y superaron estadísticamente a los tratamientos Apu - 500 ml . ha⁻¹. y Mastil - 1500 ml . ha⁻¹, que solo presentaron 134.00 y 132.56 cm y se ubicaron en los últimos lugares en el orden de mérito de la tabla (Tabla 16, Figura 17).

3344

Tabla 16.
Alturas de planta, según Bioestimulante x Dosis.

	O.M. Bioestimulante x Dosis	Altura de planta (cm)	Sign.
1	Apu - 1500 ml . ha ⁻¹	156.88	A
2	Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	152.75	AB
3	Apu - 1000 ml . ha ⁻¹	149.13	AB
4	Mastil - 500 ml . ha ⁻¹ .	141.75	AB
5	Apu - 500 ml . ha ⁻¹ .	134.00	B
6	Mastil - 1500 ml . ha ⁻¹	132.56	B
	Promedio	144.51	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

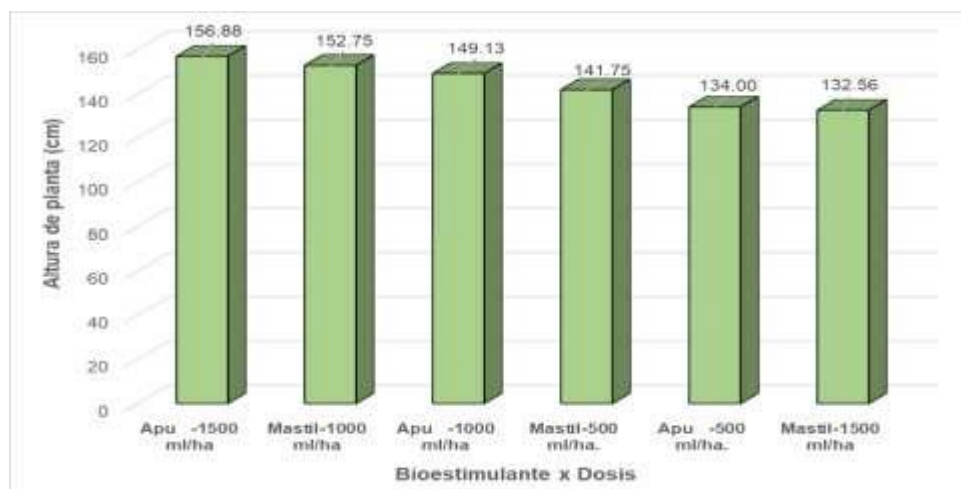


Figura 17. Alturas de planta, según Bioestimulantes x Dosis.

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por tres tratamientos, de los cuales el tratamiento Llenado grano - 1000 ml . ha⁻¹, obtuvo la mayor altura con 177.81 cm, le siguen Llenado grano - 1500 ml . ha⁻¹. y Llenado grano - 500 ml . ha⁻¹, con 168.81 y 159.88 cm, respectivamente y superaron estadísticamente al resto de tratamientos. Mientras que en el último lugar se ubicó 40 días- 500 ml . ha⁻¹, que solo obtuvo 115.88 cm y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla (Tabla 17, Figura 18).

Tabla 17.

3355

Alturas de planta, según Momento x Dosis.

O.M. Momento x Dosis		Altura de planta (cm) Sign.	
1	Llenado grano - 1000 ml . ha ⁻¹	177.81	A
2	Llenado grano - 1500 ml . ha ⁻¹	168.81	A
3	Llenado grano - 500 ml . ha ⁻¹ .	159.88	A
4	40 días- 1000 ml . ha ⁻¹	124.06	B
5	40 días- 1500 ml . ha ⁻¹	120.63	B
6	40 días- 500 ml . ha ⁻¹	115.88	B

Promedio**144.51**

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

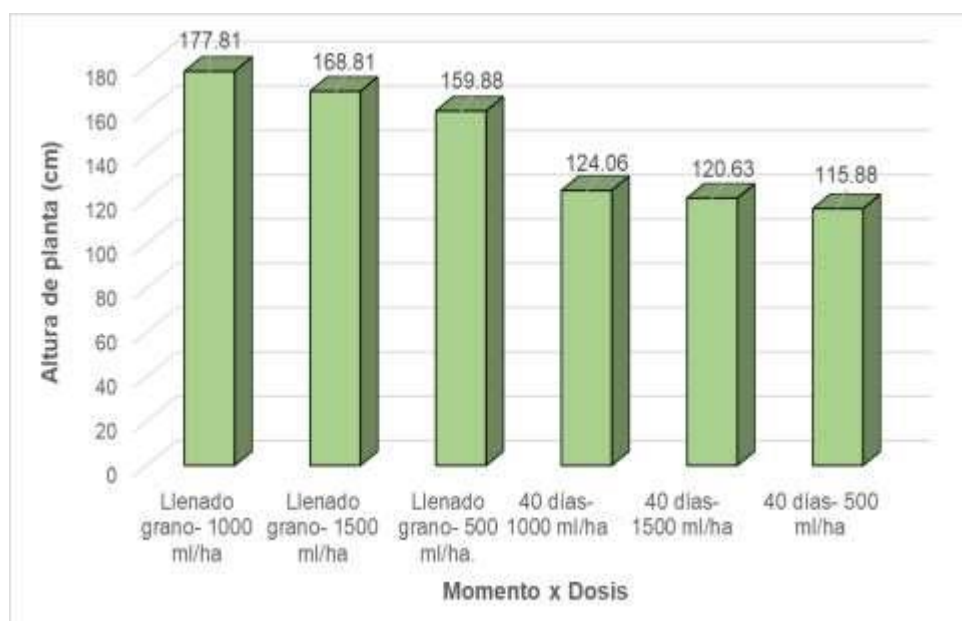


Figura 18. Alturas de planta, según Dosis.

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando cinco subgrupos heterogéneos, el primero y superior, conformado por cuatro tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - Llenado grano - 1000, obtuvo la mayor altura de planta con 190.63 cm, a continuación se ubican Apu - Llenado grano - 1500, Mastil - Llenado grano - 500 y Apu - Llenado grano - 1000 con 187.63, 166.63 y 165.09

3366

cm, respectivamente y superaron estadísticamente al resto de tratamientos. Mientras que en el último lugar se ubicó el Testigo que solo presento 92.00 cm y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla (Tabla 18, Figura 19).

Tabla 18.

Alturas de planta, según Tratamiento.

O.M. Tratamientos		Altura de planta (cm)	Sign.
1	Mastil - Llenado grano - 1000	190.63	A
2	Apu - Llenado grano - 1500	187.63	A
3	Mastil - Llenado grano - 500	166.63	AB
4	Apu - Llenado grano - 1000	165.09	AB
5	Apu - Llenado grano - 500	153.13	BC
6	Mastil - Llenado grano - 1500	150.00	BC
7	Apu - 40 días - 1000	133.25	CD
8	Apu - 40 días - 1500	126.13	CD
9	Mastil - 40 días - 500	116.88	DE
10	Mastil - 40 días - 1500	115.13	DE
11	Apu - 40 días - 500	114.88	DE
12	Mastil - 40 días - 1000	114.88	DE
13	Testigo	92.00	E
Promedio		140.48	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

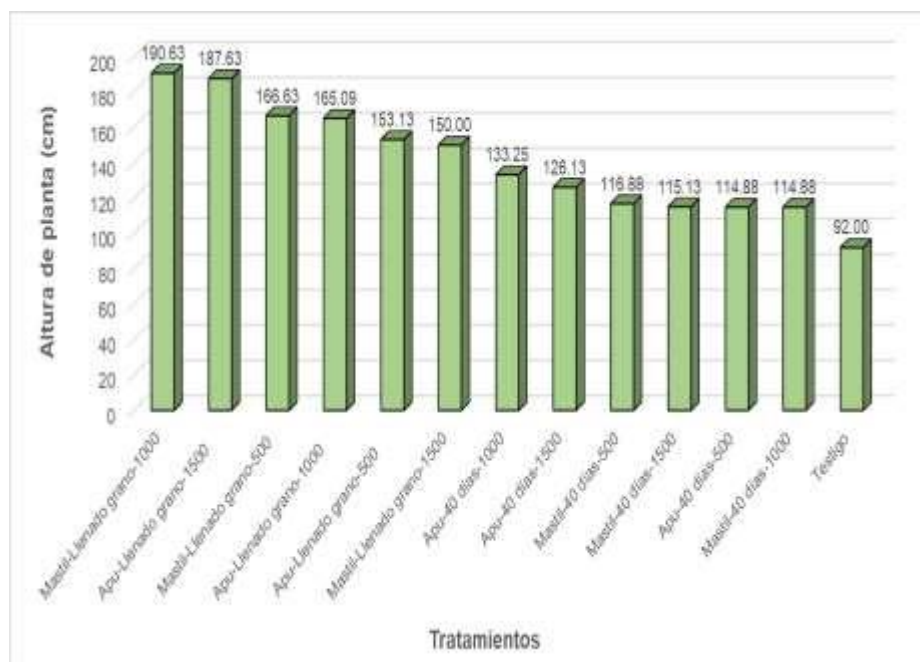


Figura 19. Alturas de planta, según Tratamiento.

4.1.1.3. Número de hileras por mazorca

La media del experimento fue de 14.00 hileras/mazorca.

La prueba discriminadora para Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación del Bioestimulante Apu, se obtuvo el mayor valor con 14.08 hileras/mazorca, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 19).

Tabla 19.

Número de hileras por mazorca, según Bioestimulante.

O.M.	Bioestimulantes	Número de hileras/mazorca	Sign.
1	Apu	14.08	A
2	Mastil	13.92	A
Promedio		14.00	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para el factor Momento, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación en el Momento: 40 días, se obtuvo la mayor cantidad de mazorcas con el mayor número de hileras que fue 14.08, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 20).

Tabla 20.

Número de hileras, por mazorca, según Momentos.

O.M.	Momentos	Número de hileras/mazorca	Sign.
1	40 días	14.08	A
2	Llenado grano	13.92	A
Promedio		14.00	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminatoria para Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con las dosis estudiadas, aún la dosis más alta de 1500 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer puesto en el orden, con 14.13 hileras/mazorca. (Tabla 21).

Tabla 21.

Número de hileras por mazorca, según Dosis.

O.M.	Dosis	Número de hileras/mazorca	Sign.
1	1500 ml . ha ⁻¹	14.13	A
2	1000 ml . ha ⁻¹	14.13	A
3	500 ml . ha ⁻¹ .	13.75	A
Promedio		14.00	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún el tratamiento Apu - 40 días, presento el mayor valor con 14.33 hileras/mazorca, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 22).

Tabla 22.

Número de hileras por mazorca, según Bioestimulante x Momento.

O.M.	Bioestimulante x -Momento	Número de hileras/mazorca	Sign.
1	Apu - 40 días	14.33	A
2	Mastil - Llenado grano	14.00	A
3	Mastil - 40 días	13.83	A
4	Apu - Llenado grano	13.83	A
Promedio		14.00	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiados, aún los tratamientos Mastil - 1000 ml . ha⁻¹, y Apu - 1500 ml . ha⁻¹, se ubican al inicio de la tabla, ambos con igual valor 14.25 hileras/mazorca (Tabla 23).

Tabla 23.

Número de hileras por mazorca, según Bioestimulante x Dosis.

<u>O.M.</u>	<u>Bioestimulante x Dosis</u>	<u>Número de hileras/mazorca</u>	<u>Sign.</u>
1	Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	14.25	A
2	Apu - 1500 ml . ha ⁻¹	14.25	A
3	Apu - 500 ml . ha ⁻¹	14.00	A
4	Mastil - 1500 ml . ha ⁻¹	14.00	A
5	Apu - 1000 ml . ha ⁻¹	14.00	A
6	Mastil - 500 ml . ha ⁻¹	13.5	A
Promedio		14.00	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiados, aún los tratamientos Llenado grano - 1000 ml . ha⁻¹ y 40 días - 1500 ml . ha⁻¹, se ubican al inicio de la tabla, ambos con igual valor 14.25 hileras/mazorca. (Tabla 24).

Tabla 24.

Número de hileras por mazorca, según Momento x Dosis.

O.M.	Momento x Dosis	Número de hileras/mazorca	Sign.
		4400	
1	Llenado grano - 1000 ml . ha ⁻¹	14.25	A
2	40 días - 1500 ml . ha ⁻¹	14.25	A
3	40 días - 500 ml . ha ⁻¹	14.00	A
4	Llenado grano - 1500 ml . ha ⁻¹	14.00	A
5	40 días - 1000 ml . ha ⁻¹	14.00	A
6	Llenado grano - 500 ml . ha ⁻¹	13.50	A
	Promedio	14.00	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por doce tratamientos, de los cuales los tratamientos: Mastil - Llenado grano - 1000, Apu - 40 días - 500 y Apu - 40 días - 1500, presentaron el mayor número de hileras/mazorca, los tres con el mismo valor de 14.50 hileras/mazorca, le siguen nueve tratamientos que variaron de Mastil - 40 días - 1000 a Mastil - 40 días - 500 y cuyos valores fluctuaron de 14.00 a 13.50 hileras/mazorca y superaron estadísticamente al tratamiento Testigo con solo 12.50 hileras/mazorca y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla (Tabla 25, Figura 20).

Tabla 25.

Número de hileras por mazorca, según Tratamientos.

4411

O.M. Tratamientos		Número de hileras/mazorca	Sign.
grano - 1000		14.50	A
2	Apu - 40 días - 500	14.50	A
3	Apu - 40 días - 1500	14.50	A
4	Mastil - 40 días - 1000	14.00	A
5	Mastil - 40 días - 1500	14.00	A
6	Mastil - Llenado grano - 1500	14.00	A
7	Apu - 40 días - 1000	14.00	A
8	Apu - Llenado grano - 1000	14.00	A
9	Apu - Llenado grano - 1500	14.00	A
10	Mastil - Llenado grano - 500	13.50	AB
11	Apu - Llenado grano - 500	13.50	AB
12	Mastil - 40 días - 500	13.50	AB
13	Testigo	12.50	B
Promedio		13.88	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

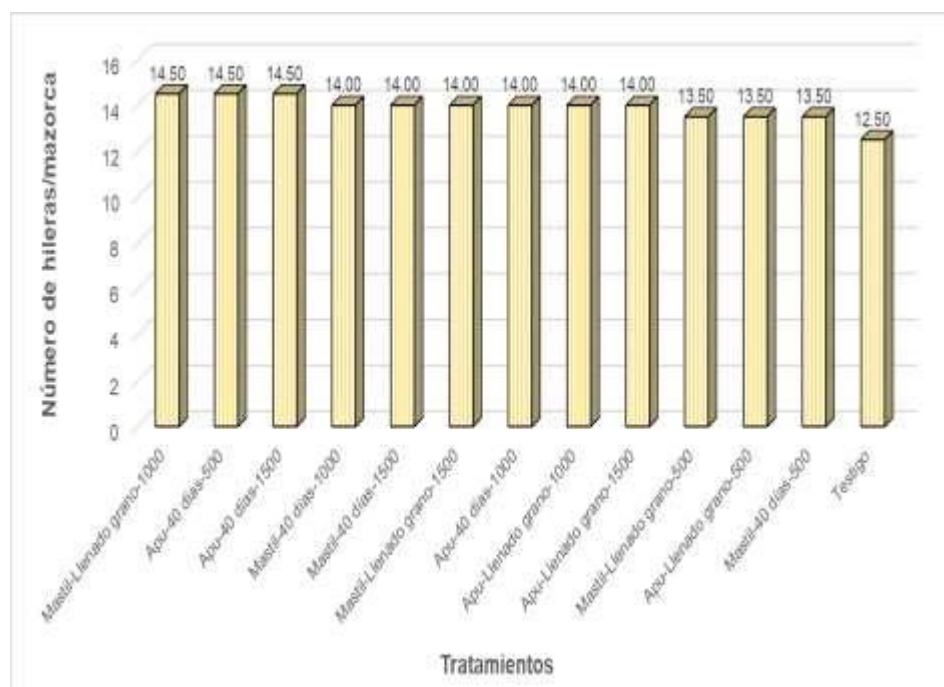


Figura 20. Número de hileras por mazorca, según Tratamientos.

4.1.1.4. Número de granos por hilera

La media del experimento fue de 33.13 granos x hilera.

4422

La prueba discriminatoria para Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación del Bioestimulante Mastil, se obtuvo el mayor valor con 33.71 granos x hilera, ocupando el primer puesto en el orden. (Tabla 26).

Tabla 26.

Número de granos por hilera, según Bioestimulantes.

O.M.	Bioestimulantes	Número de granos/hilera	Sign.
1	Mastil	33.71	A
2	Apu	32.54	A
Promedio		33.13	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminatoria para el factor Momento no detectó diferencias estadísticas significativas entre -promedios, aún con la aplicación en el momento: 40 días, se obtuvo el mayor valor con 34.04 granos x hilera, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 27).

Tabla 27.

Número de granos por hilera, según Momentos.

O.M.	Momentos	Número de granos/hilera	Sign.
1	40 días	34.04	A
2	Llenado grano	32.21	A
Promedio		33.13	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminatoria para Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias, con las dosis estudiadas, aún la dosis 1000 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer puesto en el orden, con 33.81 granos x hilera (Tabla 28).

Tabla 28.

Número de granos por hilera, según Dosis.

O.M.	Dosis	Número de granos/hilera	Sign.
1	1000 ml . ha ⁻¹	33.81	A
2	500 ml . ha ⁻¹	33.13	A
3	1500 ml . ha ⁻¹	32.44	A
Promedio		33.13	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

4433

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con el tratamiento Mastil - 40 días, se obtuvo el mayor valor con 34.83 granos x hilera, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 29).

Tabla 29.

Número de granos por hilera, según Bioestimulante x Momento.

O.M.	Bioestimulante x -Momento	Número de granos/hilera	Sign.
1	Mastil - 40 días	34.83	A
2	Apu - 40 días	33.25	A
3	Mastil - Llenado grano	32.58	A
4	Apu - Llenado grano	31.83	A
Promedio		33.12	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiadas, aún con el tratamiento Mastil - 1000 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer puesto en el orden, con 34.13 granos x hilera (Tabla 30).

Tabla 30.

Número de granos por hilera, según Bioestimulante x Dosis.

O.M. Bioestimulante x Dosis	Número de granos/hilera	Sign.
1 Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	34.13	A
2 Mastil - 500 ml . ha ⁻¹	33.50	A
3 Mastil - 1500 ml . ha ⁻¹	33.50	A
4 Apu- 1000 ml . ha ⁻¹	33.50	A
5 Apu- 500 ml . ha ⁻¹	32.75	A
6 Apu- 1500 ml . ha ⁻¹	31.38	A
Promedio	33.13	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiadas, aún con los tratamientos 40 días - 1500

4444

ml . ha⁻¹ y 40 días - 500 ml . ha⁻¹, se ubican al inicio de la tabla, ambos con 34.25 granos x hilera (Tabla 31).

Tabla 31.

Número de granos por hilera, según Momento x Dosis

O.M. Momento x Dosis	Número de granos/hilera	Sign.
1 40 días - 1500 ml . ha ⁻¹	34.25	A
2 40 días - 500 ml . ha ⁻¹	34.25	A
3 Llenado grano - 1000 ml . ha ⁻¹	34.00	A
4 40 días - 1000 ml . ha ⁻¹ .	33.63	A
5 Llenado grano - 500 ml . ha ⁻¹ .	32.00	A
6 Llenado grano - 1500 ml . ha ⁻¹	30.63	A
Promedio	33.13	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando tres subgrupos heterogéneos , el primero y superior, conformado por once tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - 40 días - 1500, obtuvo el

mayor valor con 36.25 granos x hilera, le siguen diez tratamientos que variaron de Mastil- 40 días - 500 a Mastil - Llenado grano - 1500 y cuyos valores fluctuaron de 35.50 a 30.75 granos x hileras y superaron estadísticamente a los tratamientos: Apu - Llenado grano - 1500 y Testigo, que presentaron solo 30.50 y 27.50 y se ubicaron últimos en la tabla (Tabla 32, Figura 21).

4455

Tabla 32.
Número de granos por hilera, según Tratamientos.

<u>O.M.</u>	<u>Tratamientos</u>	<u>Número de granos/hilera</u>	<u>Sign.</u>
1	Mastil - 40 días - 1500	36.25	A
2	Mastil - 40 días - 500	35.50	AB
3	Mastil - Llenado grano - 1000	35.50	AB
4	Apu - 40 días - 1000	34.50	AB
5	Apu - 40 días - 500	33.00	ABC
6	Mastil - 40 días - 1000	32.75	ABC
7	Apu - Llenado grano - 500	32.50	ABC
8	Apu - Llenado grano - 1000	32.50	ABC
9	Apu - 40 días - 1500	32.25	ABC
10	Mastil - Llenado grano - 500	31.50	ABC
11	Mastil - Llenado grano - 1500	30.75	ABC
12	Apu - Llenado grano - 1500	30.50	BC
13	Testigo	27.50	C
Promedio		32.69	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

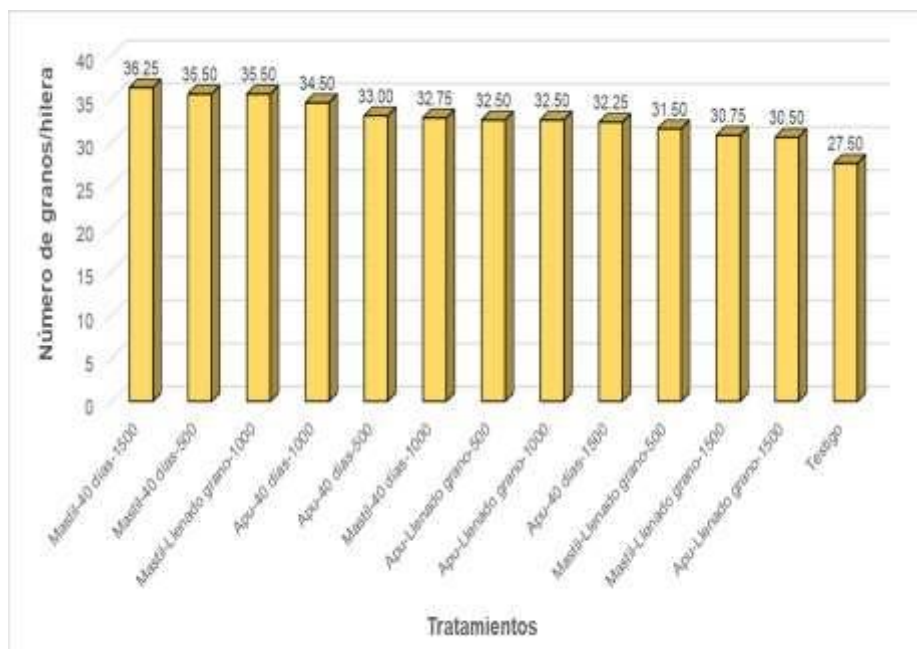


Figura 21. Número de granos por hilera, según Tratamientos.

4.1.1.5. Diámetro de mazorca

La media del experimento fue de 4.66 cm de diámetro de Mazorca.

4466

La prueba discriminadora para Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación del Bioestimulante Mastil, se obtuvo el mayor diámetro de mazorca con 4.72 cm, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 33).

Tabla 33.

Diámetro de mazorca, según Bioestimulantes.

O.M.	Bioestimulantes	Diámetro de mazorca (cm)	Sign.
1	Mastil	4.72	A
2	Apu	4.59	A
Promedio		4.66	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminatoria para Momento, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por el Momento: 40 días, que presento el mayor iámetro de mazorca con 4.81cm y superó estadísticamente al Momento: Llenado de grano, que solo presento 4.50 cm de diámetro de mazorca y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla, resultados que denotan que el producto tiene más tiempo de trabajar, junto con las micorrizas para disolver los suelos y mediante el xilema transportar a la mazorca, como lo sostiene Quero Gutiérrez (Tabla 34, Figura 22).

Tabla 34.

Diámetro de mazorca, según Momentos.

O.M.	Momentos	Diámetro de mazorca (cm)	Sign.
1	40 días	4.81	A
2	Llenado grano	4.50	B
Promedio		4.66	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

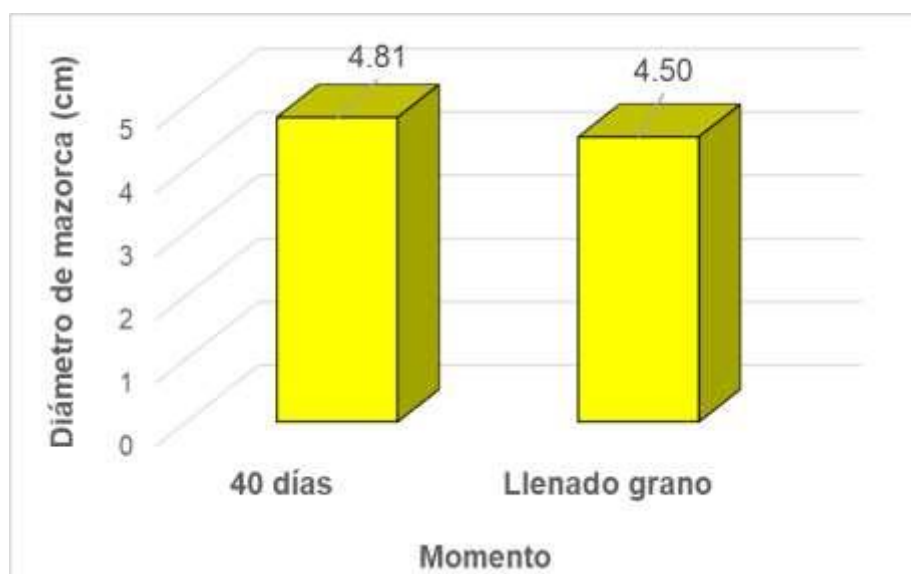


Figura 22. Diámetro de mazorca, según Momentos.

La prueba discriminatoria para Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias, con las dosis estudiadas, aún la dosis de 1000 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer puesto en el orden, con 4.68 cm. (Tabla 35).

Tabla 35.

Diámetro de mazorca, según Dosis.

O.M.	Dosis	Diámetro de mazorca (cm)	Sign.
1	1000 ml . ha ⁻¹	4.68	A
2	1500 ml . ha ⁻¹	4.66	A
3	500 ml . ha ⁻¹ .	4.64	A
Promedio		4.66	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando tres subgrupos heterogéneos , el primero y superior, conformado por dos tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - 40 días, obtuvo el mayor diámetro de mazorca con 4.88 cm, le sigue Apu - 40 días con 4.75 cm y superaron estadísticamente a los tratamientos Mastil - Llenado grano y Apu - Llenado grano con 4.56 y 4.43 cm,

correspondientemente y se ubicaron últimos en el orden de mérito de la tabla (Tabla 36, Figura 23).

Tabla 36.

Diámetro de mazorca, según Bioestimulantes x Momento.

O.M.	Bioestimulante x -Momento	Diámetro de mazorca (cm)	Sign.
1	Mastil - 40 días	4.88	A
2	Apu - 40 días	4.75	AB
3	Mastil - Llenado grano	4.56	BC
4	Apu - Llenado grano	4.43	C
	Promedio	4.66	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

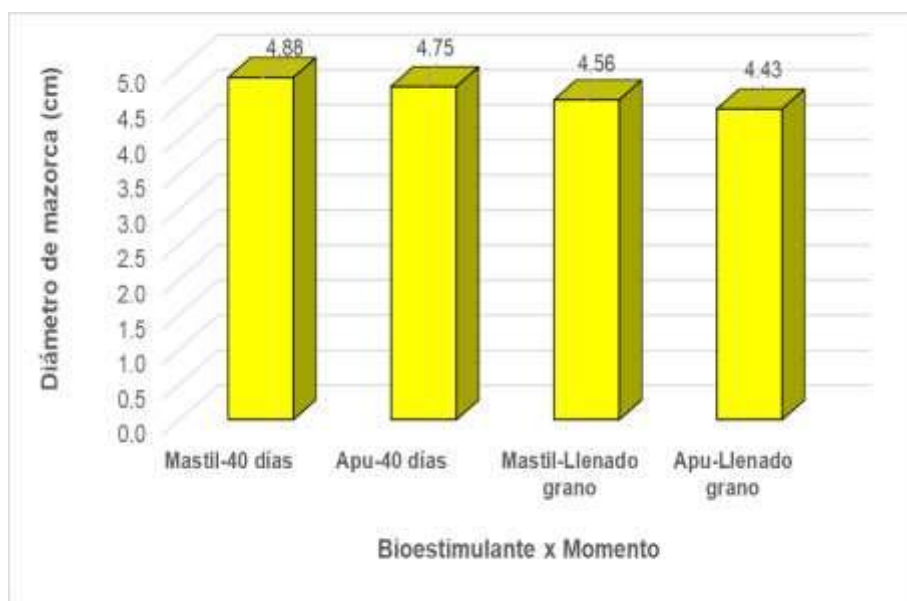


Figura 23. Diámetro de mazorca, según Bioestimulantes x Momento.

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiadas, aún con el tratamiento Mastil - 1000 ml . ha⁻¹, se obtuvo el primer lugar en el orden de mérito con 4.77 cm de diámetro de mazorca (Tabla 37).

Tabla 37.

Diámetro de mazorca, según Bioestimulantes x Dosis.

O.M.	Bioestimulante x Dosis	Diámetro de mazorca (cm)	Sign.
1	Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	4.77	A
2	Mastil - 1500 ml . ha ⁻¹	4.73	A
3	Mastil - 500 ml . ha ⁻¹	4.66	A
4	Apu- 500 ml . ha ⁻¹	4.62	A
5	Apu- 1000 ml . ha ⁻¹	4.58	A
6	Apu- 1500 ml . ha ⁻¹	4.58	A
Promedio		4.66	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando tres subgrupos heterogéneos, el primero y superior, conformado por cuatro tratamientos, de los cuales los tratamientos 40 días - 500 ml . ha⁻¹ y 40 días - 1500 ml . ha⁻¹, presentaron el mayor promedio, ambos con igual valor de 4.89 cm, le siguen 40 días - 1500 ml . ha⁻¹ y 40 días - 1000 ml . ha⁻¹, con 4.70 y 4.66 cm de diámetro de mazorca, respectivamente y superaron estadísticamente a los tratamientos. Llenado grano 1500 ml . ha⁻¹ y Llenado grano 500 ml . ha⁻¹ con 4.42 y 4.38 cm, correspondientemente y se ubicaron últimos en el orden de mérito de la tabla (Tabla 38, Figura 24).

Tabla 38.

Diámetro de mazorca, según Momento x Dosis.

O.M.	Momento x Dosis	Diámetro de mazorca (cm)	Sign.
1	40 días - 500 ml . ha ⁻¹	4.89	A
2	40 días - 1500 ml . ha ⁻¹	4.89	A
3	Llenado grano 1000 ml . ha ⁻¹	4.70	AB
4	40 días - 1000 ml . ha ⁻¹	4.66	ABC
5	Llenado grano 1500 ml . ha ⁻¹	4.42	BC
6	Llenado grano 500 ml . ha ⁻¹	4.38	C
Promedio		4.66	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

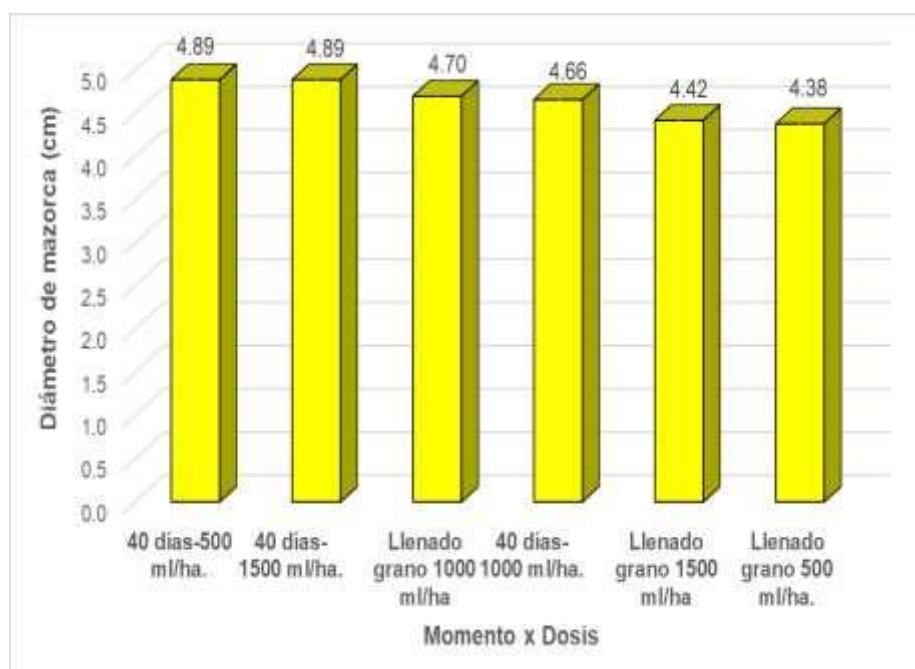


Figura 24. Diámetro de mazorca, según Momento x Dosis.

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando cuatro subgrupos heterogéneos, el primero y superior, conformado por siete tratamientos, de los cuales los tratamientos Mastil - 40 días - 500 y Mastil - 40 días - 1500, presentaron el mayor diámetro de mazorca, ambos con igual valor de 5.01 cm, le siguen cinco tratamientos que variaron de Mastil - Llenado grano - 1000 a Mastil - 40 días - 1000y cuyos valores fluctuaron de 4.93 a 4.62 cm y superaron estadísticamente al resto de tratamientos. Mientras que en el último lugar se ubicó el Testigo que solo presento 4.22 cm de diámetro de mazorca (Tabla 39, Figura 25).

Tabla 39.

Diámetro de mazorca, según Tratamiento.

O.M.	Tratamientos	Diámetro de mazorca (cm)	Sign.
1	Mastil - 40 días - 500	5.01	A
2	Mastil - 40 días - 1500	5.01	A
3	Mastil - Llenado grano - 1000	4.93	A
4	Apu - 40 días - 500	4.77	AB
5	Apu - 40 días - 1500	4.77	AB
6	Apu - 40 días - 1000	4.70	ABC
7	Mastil - 40 días - 1000	4.62	ABCD
8	Mastil - Llenado grano - 1500	4.46	BCD
9	Apu - Llenado grano - 1000	4.46	BCD
10	Apu - Llenado grano - 500	4.46	BCD
11	Apu - Llenado grano - 1500	4.38	BCD
12	Mastil - Llenado grano - 500	4.30	CD
13	Testigo	4.22	D
Promedio		4.62	

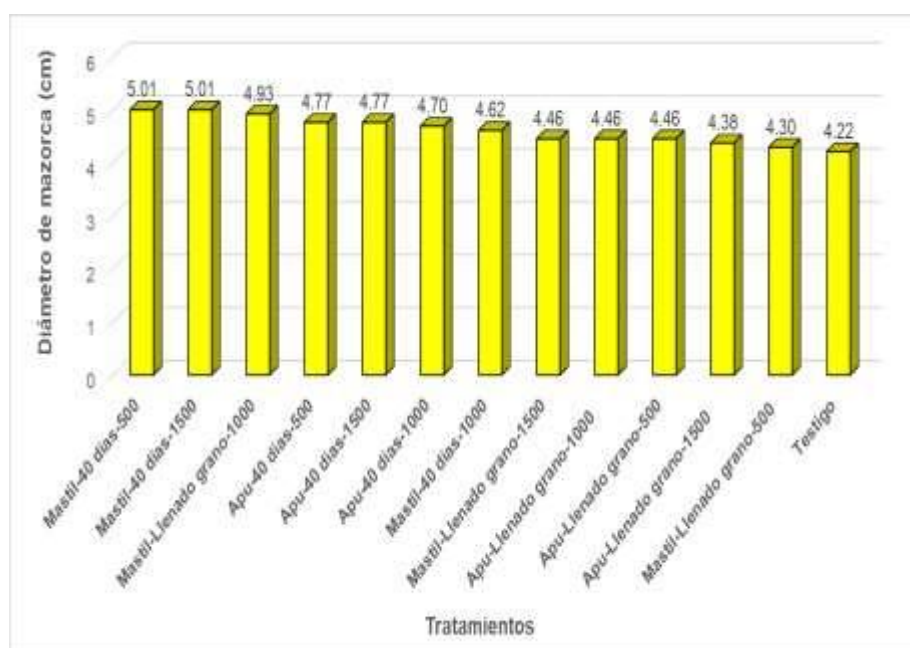
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 25. Diámetro de mazorca, según Tratamiento.

4.1.1.6. Longitud de mazorca

La media del experimento fue de 16.34 cm de longitud de Mazorca.

5522

La prueba discriminatoria para Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación del Bioestimulante Mastil, se obtuvo el mayor valor con 16.42 cm de longitud de mazorca, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 40).

Tabla 40.

Longitud de mazorca, según Bioestimulantes.

O.M.	Bioestimulantes	Longitud de mazorca (cm)	Sign.
1	Mastil	16.42	A
2	Apu	16.25	A
Promedio		16.34	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminatoria para Momento no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación en el momento: 40 días, se obtuvo el mayor valor con 16.38 cm, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 41).

Tabla 41.

Longitud de mazorca, según Momentos.

O.M.	Momentos	Longitud de mazorca (cm)	Sign.
1	40 días	16.38	A
2	Llenado grano	16.29	A
Promedio		16.34	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminatoria para Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias, con las dosis estudiadas, aún la dosis 1000 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer puesto en el orden, con 16.56 cm de longitud de mazorca (Tabla 42).

Tabla 42.

Longitud de mazorca, según Dosis.

O.M.	Dosis	Longitud de mazorca (cm)	Sign.
1	1000 ml . ha ⁻¹	16.56	A
2	1500 ml . ha ⁻¹	16.31	A
3	500 ml . ha ⁻¹	16.13	A
Promedio		16.33	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

5533

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con el tratamiento Mastil - 40 días, se obtuvo el mayor valor con 16.58 cm., ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 43).

Tabla 43.

Longitud de mazorca, según Bioestimulantes x Momento.

O.M.	Bioestimulante x -Momento	Longitud de mazorca (cm)	Sign.
1	Mastil - 40 días	16.58	A
2	Apu - Llenado grano	16.33	A
3	Mastil - Llenado grano	16.25	A
4	Apu - 40 días	16.17	A
Promedio		16.33	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiadas, aunque con el tratamiento Apu - 1000 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer lugar en el orden de mérito, con 16.63 cm. (Tabla 44).

Tabla 44.

Longitud de mazorca, según Bioestimulantes x Dosis.

<u>O.M.</u>	<u>Bioestimulante x Dosis</u>	<u>Longitud de mazorca (cm)</u>	<u>Sign.</u>
1	Apu - 1000 ml . ha ⁻¹	16.63	A
2	Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	16.50	A
3	Mastil - 1500 ml . ha ⁻¹	16.50	A
4	Mastil - 500 ml . ha ⁻¹	16.25	A

5	Apu - 1500 ml . ha ⁻¹	16.13	A
6	Apu - 500 ml . ha ⁻¹	16.00	A
Promedio		16.34	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiados, aún el tratamiento Llenado grano - 1000 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer puesto en el orden, con 16.75 cm. (Tabla 45).

Tabla 45.

Longitud de mazorca, según Momento x Dosis.

5544

O.M.	Momento x Dosis	Longitud de mazorca (cm)	Sign. 1
	Llenado grano - 1000 ml . ha ⁻¹	16.75	A
2	40 días - 1500 ml . ha ⁻¹	16.75	A
3	40 días - 1000 ml . ha ⁻¹	16.38	A
4	Llenado grano - 500 ml . ha ⁻¹	16.25	A
5	40 días - 500 ml . ha ⁻¹	16.00	A
6	Llenado grano - 1500 ml . ha ⁻¹	15.00	A
Promedio		16.19	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por doce tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - 40 días - 1500, obtuvo el mayor valor con 17.00 cm de longitud de mazorca, le siguen once tratamientos que variaron Apu - Llenado grano - 1000 a Apu - 40 días - 500 y cuyos valores fluctuaron de 16.75 a 15.50 cm y superaron estadísticamente al Testigo, que solo presentó 14.00 cm y se ubicó en el último lugar de la tabla (Tabla 46, Figura 26).

Tabla 46.

Longitud de mazorca, según Tratamientos.

<u>O.M.</u>	<u>Tratamientos</u>	<u>Longitud de mazorca (cm)</u>	<u>Sign.</u>
1	Mastil - 40 días - 1500	17.00	A
2	Apu - Llenado grano - 1000	16.75	A
3	Mastil - Llenado grano - 1000	16.75	A
4	Apu - 40 días - 1000	16.50	A
5	Apu - Llenado grano - 500	16.50	A
6	Mastil - 40 días - 500	16.50	A
7	Apu - 40 días - 1500	16.50	A
8	Mastil - 40 días - 1000	16.25	AB
9	Mastil - Llenado grano - 500	16.00	AB
10	Mastil - Llenado grano - 1500	16.00	AB
11	Apu - Llenado grano - 1500	15.75	AB
12	Apu - 40 días - 500	15.50	AB
13	Testigo	14.00	B
Promedio		16.10	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

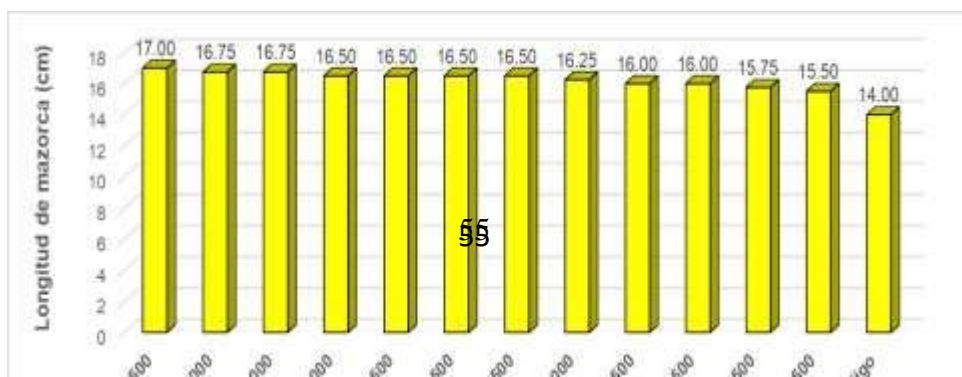


Figura 26. Longitud de mazorca, según Tratamientos.

4.1.1.7. Número de hojas por planta

La media del experimento fue de 11.11 hojas/planta

La prueba discriminadora para Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación del Bioestimulante Apu, se obtuvo el mayor valor con 11.15 hojas/planta, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 47).

Tabla 47.

Número de hojas por planta, según Bioestimulantes.

O.M.	<u>Bioestimulantes</u>	<u>Número de hojas/planta</u>	<u>Sign.</u>
1	Apu	11.15	A
2	Mastil	11.06	A
Promedio		11.11	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminadora para Momento, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por el Momento: Llenado grano, que presento el mayor número de hojas por planta con 12.33 y supero estadísticamente al Momento: 40 días, que solo presento 9.88 hojas/planta y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla (Tabla 48, Figura 27).

Tabla 48.

Número de hojas por planta, según Momentos.

O.M.	Momentos	Número de hojas/planta	Sign.
1	Llenado grano	12.33	A
2	40 días	9.88	B
Promedio		11.11	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

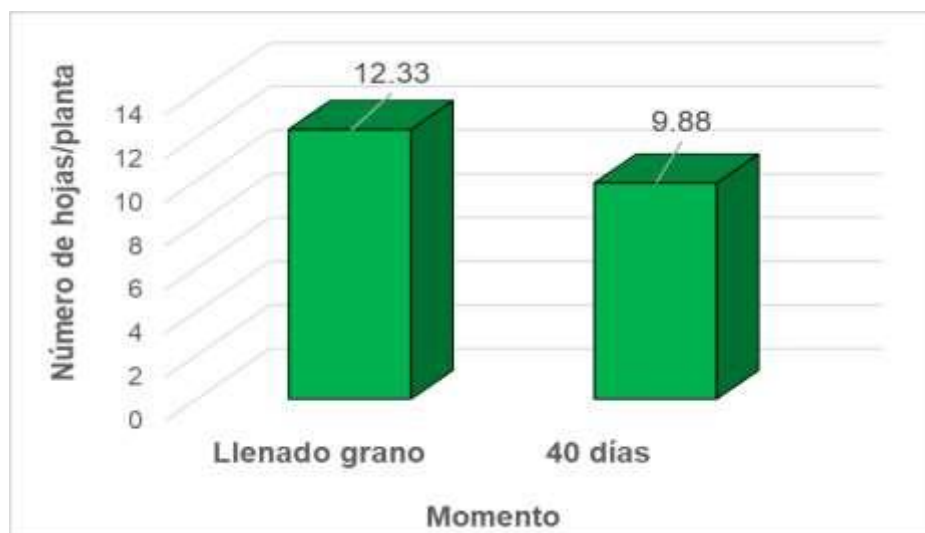


Figura 27. Número de hojas por planta, según Momentos.

La prueba discriminadora para Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias, con las dosis estudiadas, aún la dosis más baja de $500 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$. se encuentra ocupando el primer puesto en el orden, con 11.22 hojas/planta. (Tabla 49).

Tabla 49.

Número de hojas por planta, según Dosis.

O.M.	Dosis	Número de hojas/planta	Sign.
1	500 ml . ha ⁻¹	11.22	A
2	1500 ml . ha ⁻¹	11.06	A
3	1000 ml . ha ⁻¹	11.03	A
Promedio		11.10	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por dos tratamientos, de los cuales el tratamiento Apu - Llenado grano, obtuvo el mayor número de hojas por planta con 12.42, le sigue Mastil - Llenado grano con 12.25 hojas/planta y superaron estadísticamente a los tratamientos Mastil - 40 días y Apu - 40 días, ambos con igual valor de 9.88 hojas/planta y se ubicaron en los últimos lugares en el orden de mérito de la tabla (Tabla 50, Figura 28).

Tabla 50.

Número de hojas por planta, según Bioestimulantes x Momento.

O.M.	Bioestimulante x -Momento	Número de hojas/planta	Sign.
1	Apu - Llenado grano	12.42	A
2	Mastil - Llenado grano	12.25	A
3	Mastil - 40 días	9.88	B
4	Apu - 40 días	9.88	B
Promedio		11.11	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)



Figura 28. Número de hojas por planta, según Bioestimulantes x Momento.

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiados, aún con el tratamiento Mastil - 500 ml . ha⁻¹, se encuentran ocupando el primer puesto en el orden, con 11.44 hojas/planta (Tabla 51).

Tabla 51.

Número de hojas por planta, según Bioestimulantes x Dosis.

O.M.	Bioestimulante x Dosis	Número de hojas/planta	Sign.
1	Mastil - 500 ml . ha ⁻¹	11.44	A
2	Apu - 1500 ml . ha ⁻¹	11.25	A
3	Apu - 1000 ml . ha ⁻¹	11.19	A
4	Apu - 500 ml . ha ⁻¹ .	11.00	A
5	Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	10.88	A
6	Mastil - 1500 ml . ha ⁻¹	10.88	A
Promedio		11.11	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por tres tratamientos, de los cuales el tratamiento Llenado grano - 1500 ml . ha⁻¹, obtuvo el mayor valor con 12.56 hojas/planta, le siguen los tratamientos Llenado grano - 1000 ml . ha⁻¹. y Llenado grano - 500 ml . ha⁻¹ con 12.50 y 11.94 hojas/planta, respectivamente y superaron estadísticamente al resto de tratamientos. Mientras que

5599

en los últimos lugares se ubicaron 40 días - 1500 ml . ha⁻¹. y 40 días - 1000 ml . ha⁻¹. y presentaron el mismo valor de 9.56 hojas/planta (Tabla 52, Figura 29).

Tabla 52.

Número de hojas por planta, según Momento x Dosis.

<u>O.M.</u>	<u>Momento x Dosis</u>	<u>Número de hojas/planta</u>	<u>Sign.</u>
1	Llenado grano - 1500 ml . ha ⁻¹	12.56	A
2	Llenado grano - 1000 ml . ha ⁻¹	12.50	A
3	Llenado grano - 500 ml . ha ⁻¹ .	11.94	A
4	40 días - 500 ml . ha ⁻¹ .	10.50	B
5	40 días - 1500 ml . ha ⁻¹ .	9.56	B
6	40 días - 1000 ml . ha ⁻¹ .	9.56	B

Promedio**11.10**

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

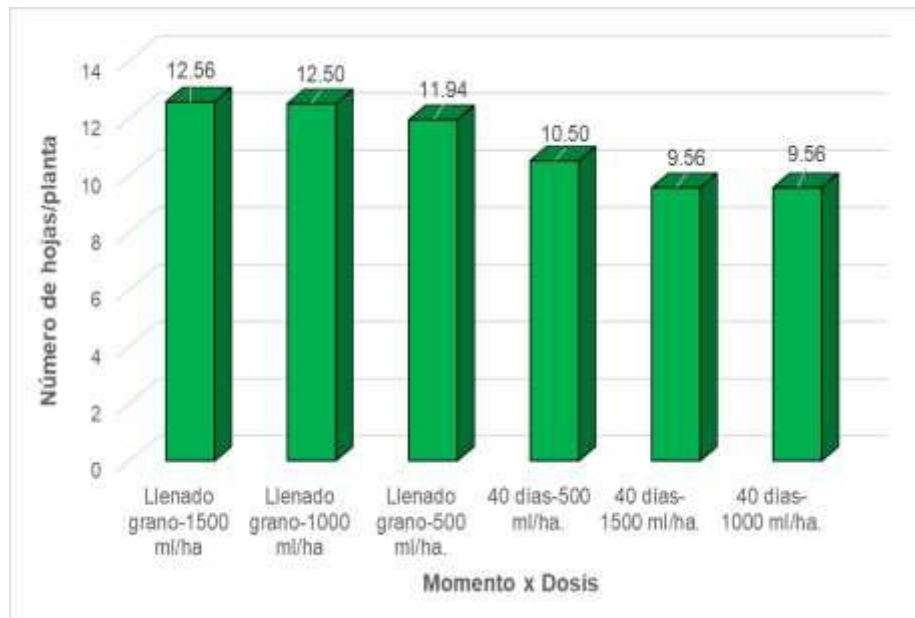


Figura 29. Número de hojas por planta, según Momento x Dosis.

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando cinco subgrupos heterogéneos, el primero y superior, conformado por seis tratamientos, de los cuales el tratamiento Apu - Llenado grano - 1500, obtuvo

6600

el mayor valor con 13.00 hojas/planta, le siguen cinco tratamientos que variaron de Mastil - Llenado grano - 1000 a Apu - Llenado grano - 500 y cuyos valores fluctuaron de 12.63 a 11.88 hojas/planta y superaron estadísticamente al resto de tratamientos. Mientras que en el último lugar se ubicó el Testigo que solo presentó 8.38 hojas/planta (Tabla 53, Figura 30).

Tabla 53.

Número de hojas por planta, según Tratamiento.

O.M.	Tratamientos	Número de hojas/planta	Sign.	1
	Apu - Llenado grano - 1500	13.00	A	
2	Mastil - Llenado grano - 1000	12.63	A	

3	Apu - Llenado grano - 1000	12.38	A
4	Mastil - Llenado grano - 1500	12.13	AB
5	Mastil - Llenado grano - 500	12.00	AB
6	Apu - Llenado grano - 500	11.88	AB
7	Mastil - 40 días - 500	10.88	BC
8	Apu - 40 días - 500	10.13	CD
9	Apu - 40 días - 1000	10.00	CD
10	Mastil - 40 días - 1500	9.63	CDE
11	Apu - 40 días - 1500	9.50	CDE
12	Mastil - 40 días - 1000	9.13	DE
13	Testigo	8.38	E
Promedio		10.67	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)



Figura 30. Número de hojas por planta, según Tratamiento.

4.1.1.8. Diámetro de Tallo

La media del experimento fue de 2.54 cm de diámetro de tallo.

La prueba discriminatoria para Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aún con la aplicación del Bioestimulante Mastil, se obtuvo el mayor diámetro de tallo con 2.57 cm, ocupando el primer puesto en el orden (Tabla 54).

Tabla 54.

Diámetro de tallo, según Bioestimulantes.

O.M.	Bioestimulantes	Diámetro de tallo (cm)	Sign.
1	Mastil	2.57	A
2	Apu	2.50	A
Promedio		2.54	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba discriminatoria para Momento, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por el Momento: Llenado grano, que presento el mayor diámetro

de tallo con 2.79 cm y supero estadísticamente al Momento: 40 días, que solo presento 2.28 cm y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla (Tabla 55, Figura 31).

6622

Tabla 55.

Diámetro de tallo, según Momentos.

O.M.	Momentos	Diámetro de tallo (cm)	Sign.
1	Llenado grano	2.79	A
2	40 días	2.28	B
Promedio		2.54	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)



Figura 31. Diámetro de tallo, según Momentos.

La prueba discriminadora para Dosis, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado la dosis más alta de 1500 ml . ha⁻¹, y se encuentra ocupando el primer puesto en el orden, con 2.65 cm, le sigue la Dosis 1000 ml . ha⁻¹ con 2.57 cm y superaron estadísticamente la dosis 500 ml . ha⁻¹, que solo obtuvo 2.39 cm de diámetro de tallo y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla (Tabla 56, Figura 32).

Tabla 56.

Diámetro de tallo, según Dosis.

O.M.	Dosis	Diámetro de tallo (cm)	Sign.
6633			
1	1500 ml . ha ⁻¹	2.65	A
2	1000 ml . ha ⁻¹	2.57	AB
3	500 ml . ha ⁻¹ .	2.39	B
Promedio		2.54	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

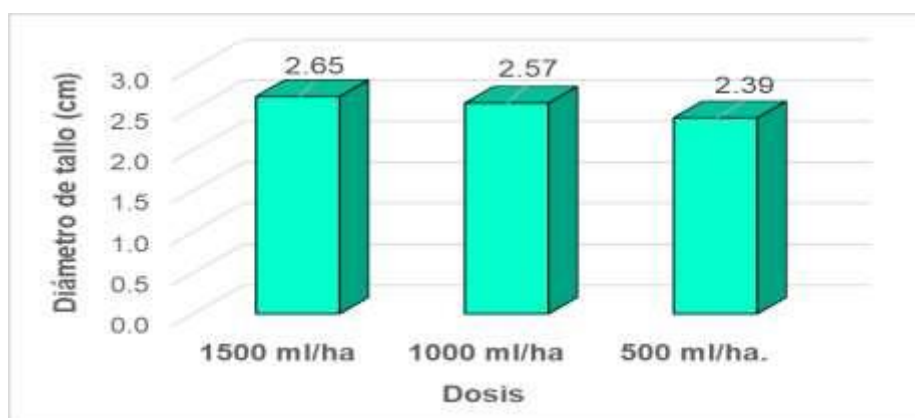


Figura 32. Diámetro de tallo, según Dosis.

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por dos tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - Llenado grano, obtuvo el mayor diámetro de tallo con 2.80 cm, le sigue el tratamiento Apu - Llenado grano con 2.78 cm y superaron estadísticamente a los tratamientos Mastil - 40 días y Apu - 40 días con 2.34 y 2.21 cm, correspondientemente y se ubicaron últimos en el orden de mérito de la tabla (Tabla 57, Figura 33).

Tabla 57.

Diámetro de tallo, según Bioestimulante x Momento.

6644

O.M. Bioestimulante x -Momento		Diámetro de tallo (cm)	Sign.
1	Mastil - Llenado grano	2.80	A
2	Apu - Llenado grano	2.78	A
3	Mastil - 40 días	2.34	B
4	Apu - 40 días	2.21	B
Promedio		2.53	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

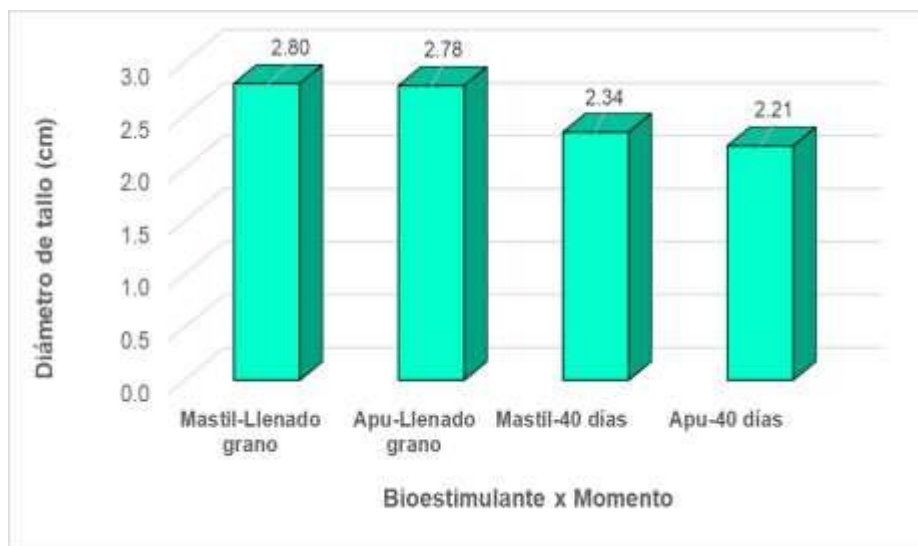


Figura 33. Diámetro de tallo, según Bioestimulante x Momento.

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, encontró diferencias estadísticas entre medias, el primero y superior, conformado por cinco tratamientos, de los cuales el tratamiento Apu - 1500 ml . ha-1, obtuvo el mayor diámetro de tallo con 2.70 cm, le siguen

cuatro tratamientos que variaron de Mastil - 1000 ml . ha⁻¹ . a Mastil - 500 ml . ha⁻¹, y cuyos valores fluctuaron de 2.66 a 2.46 cm y superaron estadísticamente al tratamiento Apu - 500 ml . ha⁻¹, con solo 2.32 cm y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla (Tabla 58, Figura 34).

Tabla 58.

Diámetro de tallo, según Bioestimulante x Dosis.

6655

O.M. Bioestimulante x Dosis		Diámetro de tallo (cm)	<u>Sign.</u>
1	Apu - 1500 ml . ha ⁻¹	2.70	A
2	Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	2.66	A
3	Mastil - 1500 ml . ha ⁻¹	2.60	AB
4	Apu - 1000 ml . ha ⁻¹	2.48	AB
5	Mastil - 500 ml . ha ⁻¹	2.46	AB
6	Apu - 500 ml . ha ⁻¹	2.32	B
Promedio		2.54	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

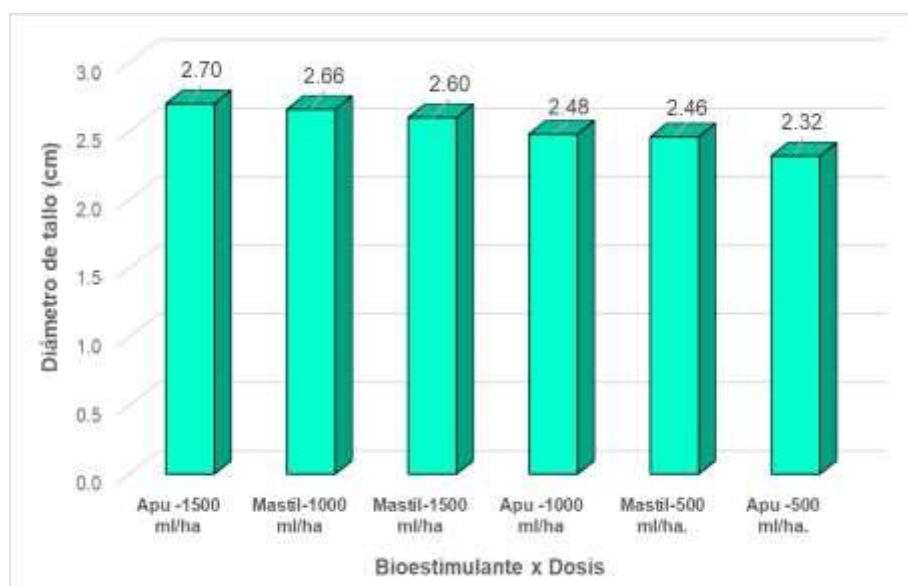


Figura 34. Diámetro de tallo, según Bioestimulante x Dosis.

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando cuatro subconjuntos heterogéneos, el primero y superior, conformado por dos tratamientos, de los cuales el tratamiento Llenado grano - 1500 ml . ha⁻¹, obtuvo el mayor diámetro de tallo con 3.00 cm, le sigue el tratamiento Llenado grano - 1000 ml . ha⁻¹ con 2.81 cm, y superaron estadísticamente al resto de tratamientos. Mientras que en el último lugar se ubicó 40 días- 500 ml . ha⁻¹, que solo obtuvo 2.21 cm y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla. (Tabla 59, Figura 35).

6666

Tabla 59.

Diámetro de tallo, según Momento x Dosis.

<u>O.M. Momento x Dosis</u>		<u>Diámetro de tallo (cm)</u>	<u>Sign.</u>
1	Llenado grano - 1500 ml . ha ⁻¹	3.00	A
2	Llenado grano - 1000 ml . ha ⁻¹	2.81	AB
3	Llenado grano - 500 ml . ha ⁻¹ .	2.57	BC
4	40 días- 1000 ml . ha ⁻¹ .	2.33	CD
5	40 días- 1500 ml . ha ⁻¹ .	2.3	CD
6	40 días- 500 ml . ha ⁻¹ .	2.21	D
Promedio		2.54	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

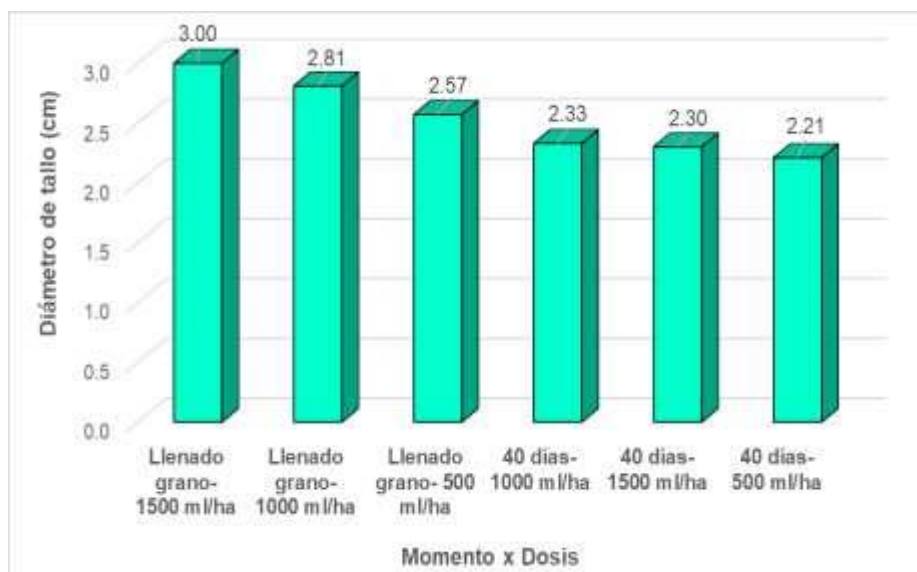


Figura 35. Diámetro de tallo, según Momento x Dosis.

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando seis subconjuntos heterogéneos, el primero y superior, conformado por cuatro tratamientos, de los cuales el tratamiento Apu - Llenado grano - 1500, obtuvo el mayor valor con 3.10 cm, le siguen tres tratamientos: Mastil - Llenado grano - 1500, Mastil - Llenado grano - 1000 y Apu - Llenado grano - 1000, con 2.89, 2.86 y 2.75 cm de diámetro de tallo, respectivamente y superaron estadísticamente al resto de tratamientos. Mientras que en el

6677

último lugar se ubicó el Testigo que solo presento 1.91 cm de diámetro de tallo. (Tabla 60, Figura 36).

Tabla 60.

Diámetro de tallo, según Tratamientos.

O.M.	Tratamientos	Diámetro de tallo (cm)	Sign.
1	Apu - Llenado grano - 1500	3.10	A
2	Mastil - Llenado grano - 1500	2.89	AB

3	Mastil - Llenado grano - 1000	2.86	AB
4	Apu - Llenado grano - 1000	2.75	ABC
5	Mastil - Llenado grano - 500	2.65	BCD
6	Apu - Llenado grano - 500	2.49	BCDE
7	Mastil - 40 días - 1000	2.45	CDE
8	Mastil - 40 días - 1500	2.31	DEF
9	Apu - 40 días - 1500	2.29	DEF
10	Mastil - 40 días - 500	2.27	DEF
11	Apu - 40 días - 1000	2.21	EF
12	Apu - 40 días - 500	2.15	EF
13	Testigo	1.91	F
Promedio		2.49	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

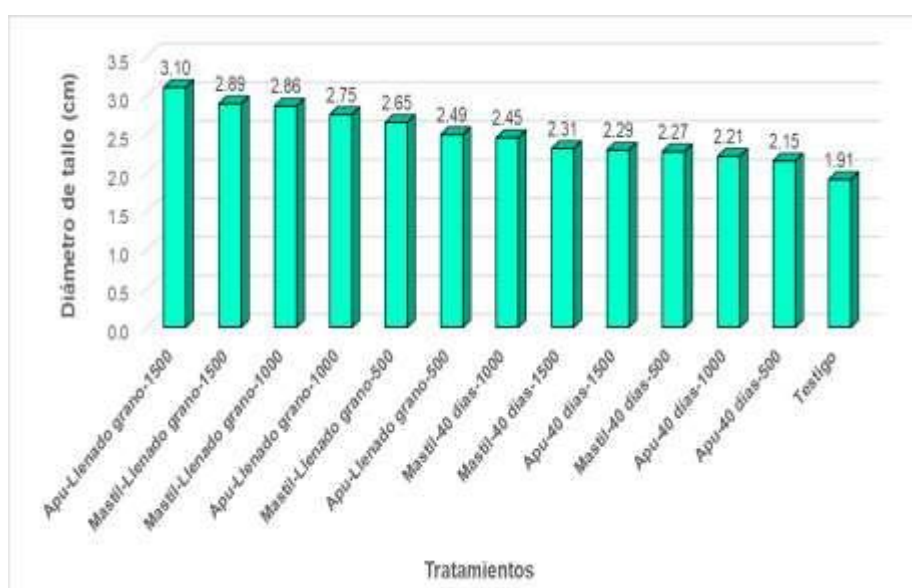


Figura 36. Diámetro de tallo, según Tratamientos.

4.1.1.9. Aspecto

La media del experimento fue de 3.85 de aspecto.

6688

La prueba de Duncan para el factor Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aunque con la aplicación del Bioestimulante Apu, se obtuvo el mejor aspecto con 3.92°, ocupando el primer lugar en el orden de mérito. (Tabla 61).

Tabla 61.

Aspecto, según Bioestimulantes.

O.M.	Bioestimulantes	Aspecto (°)	Sign.
1	Apu	3.92	A
2	Mastil	3.77	A
Promedio		3.85	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para el factor Momento, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aunque con el momento Llenado de grano se obtuvo el mejor aspecto con 3.89° , ocupando el primer lugar en el orden de mérito. (Tabla 62).

Tabla 62.

Aspecto, según Momento.

O.M.	Momentos	Aspecto (°)	Sign.
1	Llenado grano	3.89	A
2	40 días	3.80	A
Promedio		3.85	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para el factor Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias, con las dosis estudiadas, aunque la dosis de $1000 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$, se encuentra ocupando el primer lugar en el orden de mérito, con 3.97° . (Tabla 63).

Tabla 63.

Aspecto, según Dosis.

O.M.	Dosis	Aspecto (°)	Sign.
1	$1000 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$	3.97	A
2	$1500 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$	3.83	A
3	$500 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$	3.73	A
Promedio		3.84	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aunque con los tratamientos Apu - Llenado grano y Apu - 40 días, presentaron el mismo valor de 3.92 ° y ocuparon los primeros lugares en el orden de mérito. (Tabla 64).

Tabla 64.

Aspecto, según Bioestimulante x Momento.

O.M. Bioestimulante x -Momento		Aspecto (°)	Sign.
1	Apu - Llenado grano	3.92	A
2	Apu - 40 días	3.92	A
3	Mastil - Llenado grano	3.85	A
4	Mastil - 40 días	3.69	A
Promedio		3.85	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando dos subconjuntos heterogéneos, el primero y superior, conformado por cuatro tratamientos, de los cuales el tratamiento Apu - 1500 ml . ha⁻¹, obtuvo el mejor aspecto con 4.13 °, le siguen tres tratamientos: Apu - 1000 ml . ha⁻¹, Mastil - 1000 ml . ha⁻¹. y Mastil - 500 ml . ha⁻¹, con 3.97, 3.97 y 3.81 °, respectivamente y superaron estadísticamente a los tratamientos Apu - 500 ml . ha⁻¹. y Mastil - 1500 ml . ha⁻¹, que solo presentaron 3.66 y 3.53 ° y se ubicaron en los últimos lugares en el orden de mérito de la tabla. (Tabla 65, Figura 37).

Tabla 65.

Aspecto, según Bioestimulante x Dosis.

O.M. Bioestimulante x Dosis		Aspecto (°)	Sign.
1	Apu - 1500 ml . ha ⁻¹	4.13	A
2	Apu - 1000 ml . ha ⁻¹	3.97	AB
3	Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	3.97	AB
4	Mastil - 500 ml . ha ⁻¹	3.81	AB
5	Apu - 500 ml . ha ⁻¹	3.66	B
6	Mastil - 1500 ml . ha ⁻¹	3.53	B

Promedio	3.85
7700	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

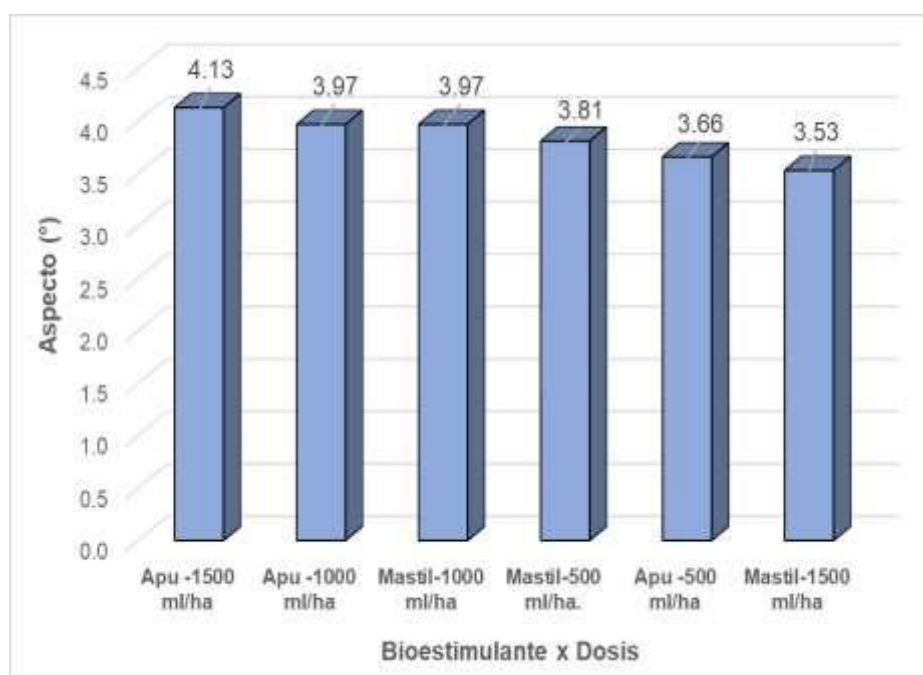


Figura 37. Aspecto, según Bioestimulante x Dosis.

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aunque con el tratamiento Llenado grano - 1000 ml . ha⁻¹, con 4.06 ° ocupó el primer lugar en el orden de mérito. (Tabla 66).

Tabla 66.

Aspecto, según Momento x Dosis.

O.M. Momento x Dosis Aspecto (°) Sign. 1 Llenado			
	grano - 1000 ml . ha ⁻¹	4.06	A
2	Llenado grano - 1500 ml . ha ⁻¹	3.94	A
3	40 días - 1000 ml . ha ⁻¹	3.88	A

4	40 días - 500 ml . ha ⁻¹	3.81	A
5	40 días - 1500 ml . ha ⁻¹	3.72	A
6	Llenado grano - 500 ml . ha ⁻¹	3.66	A

7711

Promedio	3.85
----------	------

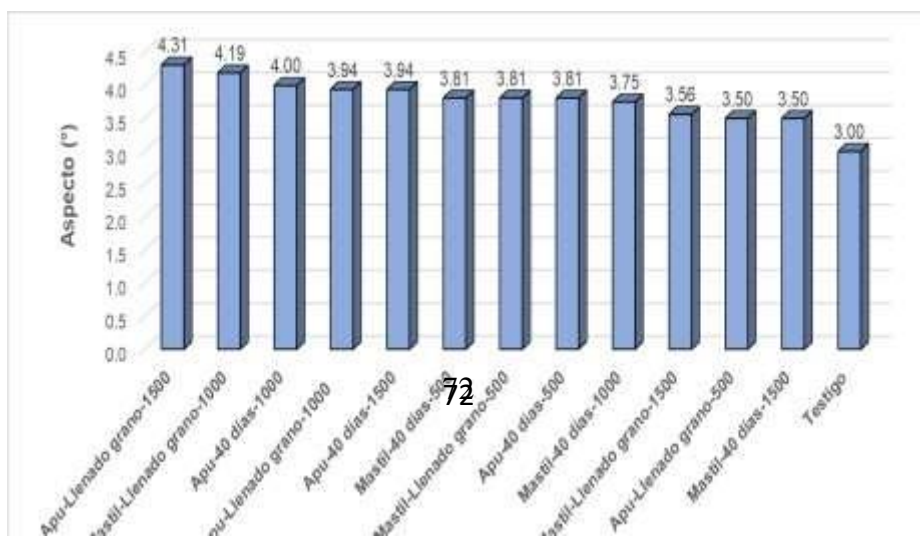
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando cuatro subconjuntos heterogéneos, el primero y superior, conformado por nueve tratamientos, de los cuales el tratamiento Apu - Llenado grano - 1500, obtuvo el mejor aspecto con 4.31 °, le siguen ocho tratamientos que variaron de Mastil - Llenado grano - 1000 a Mastil - 40 días - 1000 y cuyos valores fluctuaron de 4.19 a 3.75 ° y superaron estadísticamente al resto de tratamientos. Mientras que en el último lugar se ubicó el Testigo que solo presento 3.00 ° y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla. (Tabla 67, Figura 38).

Tabla 67.

Aspecto, según Tratamientos.

O.M. Tratamientos	Aspecto (°)	Sign.
1 Apu - Llenado grano - 1500	4.31	A
2 Mastil - Llenado grano - 1000	4.19	AB
3 Apu - 40 días - 1000	4.00	ABC
4 Apu - Llenado grano - 1000	3.94	ABC
5 Apu - 40 días - 1500	3.94	ABC
6 Mastil - 40 días - 500	3.81	ABC



7	Mastil - Llenado grano - 500	3.81	ABC
8	Apu - 40 días - 500	3.81	ABC
9	Mastil - 40 días - 1000	3.75	ABC
10	Mastil - Llenado grano - 1500	3.56	BCD
11	Apu - Llenado grano - 500	3.50	CD
12	Mastil - 40 días - 1500	3.50	CD
13	Testigo	3.00	D
Promedio		3.78	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 38. Aspecto, según Tratamientos.

4.1.1.10. Porcentaje de grano

La media del experimento fue de 78.74 % de grano.

La prueba de Duncan para el factor Bioestimulante, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aunque con la aplicación del Bioestimulante Mastil, se obtuvo el mayor valor con 79.69 %, ocupando el primer lugar en el orden de mérito. (Tabla 68).

Tabla 68.

Porcentaje de grano, según Bioestimulante.

O.M.	Bioestimulantes	Porcentaje de grano	Sign.
1	Mastil	79.69	A
2	Apu	77.78	A
Promedio		78.74	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para el factor Momento, no encontró resultados heterogéneos entre medias, aunque con la aplicación en el Momento: 40 días, se obtuvo el mayor porcentaje de grano con 79.63 %, ocupando el primer lugar en el orden de mérito. (Tabla 69).

Tabla 69.

Porcentaje de grano, según Momento.

O.M.	Momentos	Porcentaje de grano	Sign.
1	40 días	79.63	A
2	Llenado grano	77.84	A
Promedio		78.74	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

7733

La prueba de Duncan para el factor Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias, con las dosis estudiadas, aunque la dosis 500 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer lugar en el orden de mérito, con 79.21 % de grano. (Tabla 70).

Tabla 70.

Porcentaje de grano, según Dosis.

O.M.	Dosis	Porcentaje de grano	Sign.
1	500 ml . ha ⁻¹ .	79.21	A
2	1500 ml . ha ⁻¹	78.57	A
3	1000 ml . ha ⁻¹	78.43	A
Promedio		78.74	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Momento, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando dos subconjuntos heterogéneos, el primero y superior, conformado por tres tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - 40 días, obtuvo el mejor porcentaje de grano con 80.77%, le siguen dos tratamientos: Mastil - Llenado grano y Apu - 40 días con 78.61% y 78.49%, respectivamente y superaron estadísticamente al tratamiento Apu - Llenado grano, que solo presento 77.08 % y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla. (Tabla 71, Figura 39).

Tabla 71.

Porcentaje de grano, según Bioestimulante x Momento.

O.M.	Bioestimulante x -Momento	Porcentaje de grano	Sign.
1	Mastil - 40 días	80.77	A
2	Mastil - Llenado grano	78.61	AB
3	Apu - 40 días	78.49	AB
4	Apu - Llenado grano	77.08	B
7744			
Promedio		78.74	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

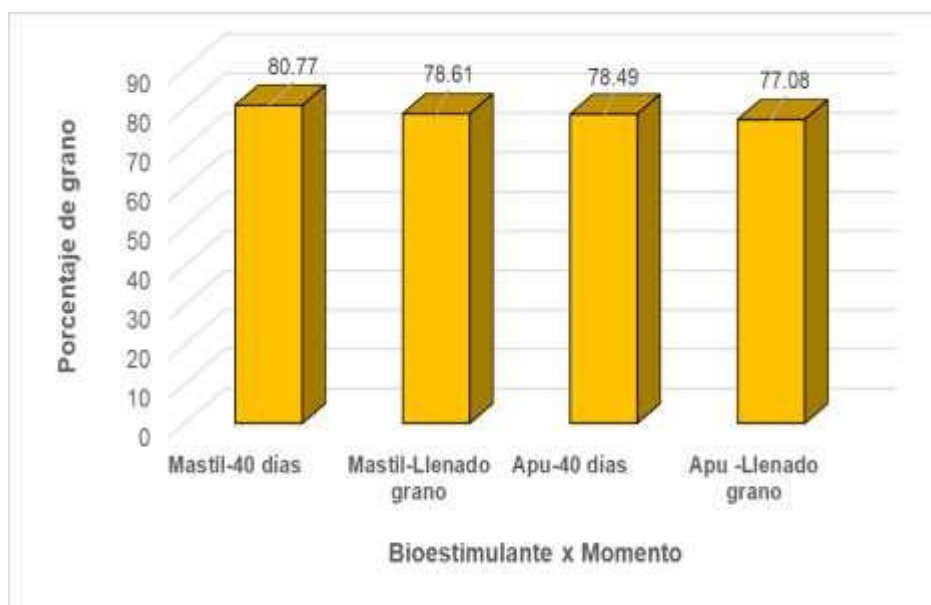


Figura 39. Porcentaje de grano, según Bioestimulante x Momento.

La prueba de Duncan para la interacción Bioestimulante x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiados, aunque el tratamiento Mastil - 1500 ml \cdot ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer lugar en el orden de mérito, con 79.71% de grano. (Tabla 72).

Tabla 72.

Porcentaje de grano, según Bioestimulante x Dosis.

O.M. Bioestimulante x Dosis		Porcentaje de grano	Sign.
7755			
1	Mastil - 1500 ml \cdot ha ⁻¹	79.71	A
2	Mastil - 500 ml \cdot ha ⁻¹	79.69	A

3	Mastil - 1000 ml . ha ⁻¹	79.67	A
4	Apu - 500 ml . ha ⁻¹	78.73	A
5	Apu - 1500 ml . ha ⁻¹	77.43	A
6	Apu - 1000 ml . ha ⁻¹	77.19	A
Promedio		78.74	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Dosis, no encontró resultados heterogéneos entre medias con los tratamientos estudiados, aunque el tratamiento 40 días - 500 ml . ha⁻¹, se encuentra ocupando el primer lugar en el orden de mérito con 80.53 %. (Tabla 73).

Tabla 73.

Porcentaje de grano, según Momento x Dosis.

O.M. Momento x Dosis		Porcentaje de grano Sign.	
1	40 días - 500 ml . ha ⁻¹	80.53	A
2	40 días - 1500 ml . ha ⁻¹	79.27	A
3	40 días - 1000 ml . ha ⁻¹	79.09	A
4	Llenado grano 500 ml . ha ⁻¹	77.89	A
5	Llenado grano 1500 ml . ha ⁻¹	77.87	A
6	Llenado grano 1000 ml . ha ⁻¹	77.78	A
Promedio		78.74	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La prueba de Duncan para la interacción Momento x Producto x Dosis, encontró resultados heterogéneos entre medias, encontrando dos subconjuntos heterogéneos, el primero y superior, conformado por doce tratamientos, de los cuales el tratamiento Mastil - 40 días - 1000, presento el mayor porcentaje de grano, le siguen once tratamientos que variaron de Mastil - 40 días - 500 a Apu - Llenado grano - 1500 y cuyos valores fluctuaron de 80.83 a 76.94 % y superaron estadísticamente al tratamiento Testigo con 72.78 % de grano y se ubicó en el último lugar en el orden de mérito de la tabla. (Tabla 74, Figura 40).

Tabla 74.

Porcentaje de grano, según Tratamientos.

O.M. Tratamientos			
Porcentaje de grano			
Sign.			
1	Mastil - 40 días - 1000	80.86	A
2	Mastil - 40 días - 500	80.83	A
3	Mastil - 40 días - 1500	80.63	A
4	Apu - 40 días - 500	80.24	A
5	Mastil - Llenado grano - 1500	78.79	A
6	Mastil - Llenado grano - 500	78.55	AB
7	Mastil - Llenado grano - 1000	78.49	AB
8	Apu - 40 días - 1500	77.91	AB
9	Apu - 40 días - 1000	77.32	AB
10	Apu - Llenado grano - 500	77.22	AB
11	Apu - Llenado grano - 1000	77.07	AB
12	Apu - Llenado grano - 1500	76.94	AB
13	Testigo	72.78	B
Promedio		78.28	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

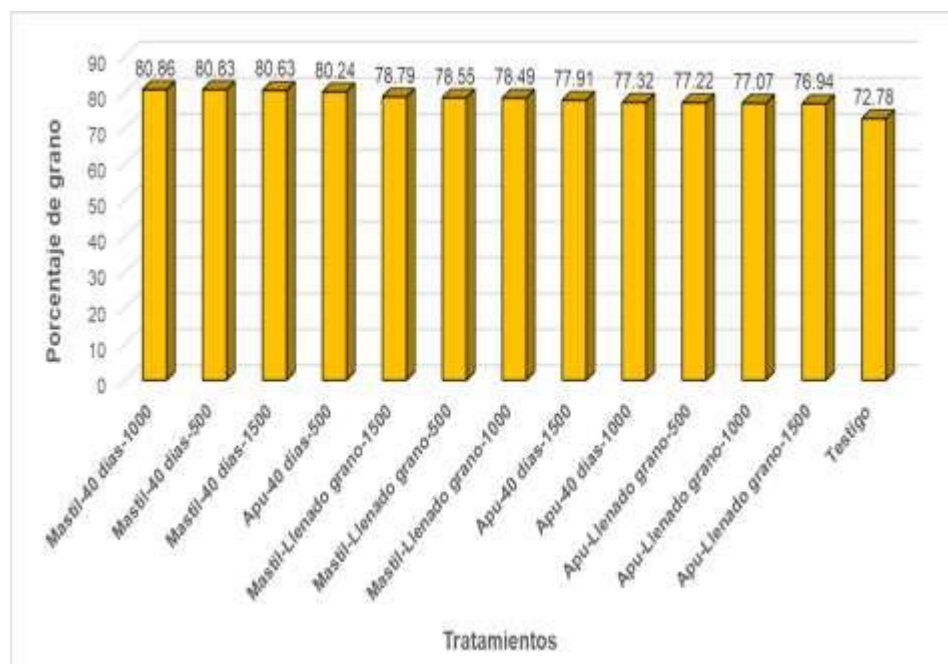


Figura 40. Porcentaje de grano, según Tratamientos.

4.2. Correlaciones de Pearson para los atributos evaluados

En la tabla 75, se muestra la matriz de correlaciones de Pearson para cada par de variables, incluido el rendimiento en grano, observándose una asociación positiva y altamente significativa

7777

del rendimiento de grano con número de hileras por /mazorca, numero de grano por bilera, diámetro de mazorca, longitud de mazorca, peso de mazorca, peso de grano, % grano, y una asociación negativa con aspecto de planta, indicando que a medida que se incrementan estas variables independientes en una unidad, el rendimiento de grano por hectárea se incrementara. En kilos por hectárea.

Tabla 75.
Correlaciones de Pearson para los pares de variable y rendimiento.

	Rdto Mg . ha ⁻¹	Hileras/mzca	gra/hil	iamMzca
Hileras/mzca	0.477			
	0.000			
gra/hil	0.722	0.324		
	0.000	0.019		
DiamMzca	0.705	0.503	0.693	
	0.000	0.000	0.000	
LongMzca	0.546	0.311	0.714	0.428
	0.000	0.025	0.000	0.002
PesoMzca	0.989	0.486	0.718	0.707

	0.000	0.000	0.000	0.000
Peso de grano	1.000	0.477	0.722	0.705
		0.000	0.000	0.000
ASPECTO	-0.009	0.285	0.014	0.139
	0.951	0.039	0.921	0.326
%grano	0.844	0.354	0.565	0.551
	0.000	0.010	0.000	0.000

7788

4.3. Regresión múltiple

Al aplicar la metodología Stepwise (paso a paso), se encontró que la variable que más influyen en el Rendimiento de grano fue peso de grano, con un coeficiente de determinación de $R^2 = 82.75\%$.

La ecuación de regresión es:

$$rdto_{ton} = 2.95604e - 015 + 0.0416667 \text{ Peso de grano ha}$$

Coefficientes

Término	Coef EE del coef.		T	P
Constante	0.0000000	0.0000000	4.18611E+00	0.000
Pesdo de grano	0.0416667	0.0000000	9.99007E+15	0.000

Resumen del modelo

$$S = 9.784149E - 16$$

$$R - \text{cuad} = 100.00\%$$

$$R - \text{cuad. (ajustado)} = 100.00\%$$

$$PRESS = 5.436212E - 29$$

$$R - \text{cuad. (pred.)} = 100.00\%$$

Tabla 76.
Análisis de varianza.

Fuente	GL	SC Sec.	SC Ajust.	CM Ajust.	F	P
Regresión	1	95.5395	95.5395	95.5395	*	*
Pesdo de grano	1	95.5395	95.5395	95.5395	*	*
Error	50	0.0000	0.0000	0.0000		
Falta de ajuste	10	0.0000	0.0000	0.0000	*	*
Error puro	40	0.0000	0.0000	0.0000		
Total	51	95.5395				

7799

Resultados que Indican que por cada gramo que se incremente en el peso de grano, el rendimiento de grano se incrementará en 41.67 kilos por hectárea.

Regresión paso a paso: rdto Mg . ha⁻¹ vs. Hileras/mzca, gra/hil.

- Alfa a entrar: 0.15
- Alfa a retirar: 0.15

La respuesta es rdto Mg . ha⁻¹ en 11 predictores, con N =
52

Paso	1
Constante	-0.00000000000007105
Pesdo de grano	0.04167
Valor T	*
Valor P	*
S	0.000000

R-cuad.	100.00
R.cuad. (ajustado)	100.00

4.4. Análisis económico

En la tabla 77, se dan los rendimientos, costos de producción (CP= S/. 4000 sin considerar el precio de los Bioestimulantes, ingreso total (IT), costos de las dosis de Bioestimulantes y el costo de aplicación del producto, costo total, beneficio (IT-CT) y el índice de rentabilidad (IT/CT), considerando para nuestro estudio y costos del producto comercial según precios en el mercado mayorista de Moshoqueque al 2020, a S/. 1.0 el kilo, lo que permite calcular el número de veces en que se recupera la inversión, se encontró que el mayor beneficio, se obtiene con el tratamiento: Mastil - 40 días - 1500 ml . ha⁻¹ con un beneficio de S/. 4635.00 y un índice de rentabilidad de 2.13

8800

soles, valor que indica que por cada sol que se invierta en producir maíz grano utilizando Mastil, se recupera el sol y se gana 1.13 soles o sea el 113 %, que es un buen negocio. Se observa que en todos los demás tratamientos existió una rentabilidad positiva, por ser mayor que 1.0; por lo que también se gana por aplicar Bioestimulantes en el cultivo de maíz. (Tabla 78)

Tabla 77.

Análisis Económico en el efecto de dos momentos de aplicación de dos bioestimulantes y dosis en el híbrido SuperMaíz (Zea mays L.Var Indurata) distrito y provincia de Chiclayo, Sector Los Tordos, Región Lambayeque 2020.

Tratamientos	Rdto Mg . ha ⁻¹	Dosis Cost	Bio	Costo 40	pli Costo ap] - ll	CostoProd	CostoTotal	Ingreso total	Bene IT- CT	Rentabi IT/CT
Mastil - 40 días - 1500	8.75	1500	75	40	0	4000	4115	8750	4635.00	2.13
Apu - 40 días - 500	7.71	500	55	40	0	4000	4095	7710	3615.00	1.88
Mastil - 40 días - 1000	7.6	1000	50	40	0	4000	4090	7600	3510.00	1.86
Mastil - 40 días - 500	7.5	500	25	40	0	4000	4065	7500	3435.00	1.85
Mastil - Llenado grano - 1000	7.4	1000	50	0	60	4000	4110	7400	3290.00	1.80
Apu - 40 días - 1000	7.19	1000	110	40	0	4000	4150	7190	3040.00	1.73
Apu - 40 días - 1500	6.77	1500	165	40	0	4000	4205	6770	2565.00	1.61
Apu - Llenado grano - 1000	6.67	1000	110	0	60	4000	4170	6670	2500.00	1.60
Mastil - Llenado grano - 500	6.67	500	25	0	60	4000	4085	6670	2585.00	1.63
Mastil - Llenado grano - 1500	6.25	1500	75	0	60	4000	4135	6250	2115.00	1.51
Apu - Llenado grano - 500	6.15	500	55	0	60	4000	4115	6150	2035.00	1.49

Apu - Llenado grano - 1500	5.94	1500	165	0	60	4000	4225	5940	1715.00	1.41
Testigo	5.42	0	0	0	0	4000	4000	5420	1420.00	1.36

Max	4635.00
-----	---------

4.5. Regresiones polinomiales

- **Variable independiente:** Dosis de los bioestimulantes por hectárea
- **Variable dependiente:** Rendimiento en grano Mg . ha⁻¹.

Con el bioestimulante APU

Al efectuar el análisis de regresión se encontró que el mejor modelo fue de tipo cuadrático, como lo muestra la regresión secuencial.

Análisis de regresión polinomial: Rdto en grano vs. dosis

La ecuación de regresión es:

$$\text{rdto} \frac{\text{ton}}{\text{ha}} = 5.506 + 0.003594\text{DosisApu} - 0.000002\text{DosisApu} ** 2$$

Análisis de regresión polinomial: Rdto Mg . ha⁻¹ vs. Dosis

La ecuación de regresión es:

$$\text{rdto} \frac{\text{ton}}{\text{ha}} = 5.496 + 0.003750\text{Dosis} - 0.000002\text{DosisApu} ** 2$$

$$S = 1.31636 \quad R - \text{cuad} = 23.9\% \quad R - \text{cuad}(\text{ajustado}) = 17.8\%$$

Análisis de varianza:

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Regresión	2	13.6243	6.81217	3.93	0.033
Error	25	43.3201	1.73280		
Total	27	56.9444			

Análisis de varianza secuencial:

Fuente	GL	SC	F	P
Lineal	1	9.34829	5.11	0.032
Cuadrática	1	4.27605	2.47	0.129

Análisis de regresión polinomial: $\text{rdto Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vs. Dosis Apu

8844

La ecuación de regresión es:

$$\text{rdto} \frac{\text{ton}}{\text{ha}} = 5.506 + 0.003594 \text{DosisApu} - 0.000002 \text{DosisApu} ** 2$$

$S = 1.24493$ $R - \text{cuad} = 16.0\%$ $R - \text{cuad}(\text{ajustado}) = 9.3\%$ **Análisis de varianza secuencial:**

Fuente	GL	SC	F	P
Lineal	1	0.67072	0.38	0.541
Cuadrática	1	6.71396	4.33	0.048

Línea ajustada: $\text{rdto Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vs. Dosis Apu

Encontrando la derivada parcial se obtiene: un óptimo técnico de

$$\text{rdto} \frac{\text{ton}}{\text{ha}} = 5.506 + 0.003594 \text{DosisApu} - 0.000002 \text{DosisApu} ** 2$$

Óptimo técnico = $898.5 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$

Óptimo económico = $500 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$

Para Mastil:

$$\text{rdto} \frac{\text{ton}}{\text{ha}} = 5.496 + 0.003750 \text{Dosis} - 0.000002 \text{DosisApu} ** 2$$

Análisis de regresión polinomial: $\text{rdto Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ Mastil vs. Dosis Mastil

La ecuación de regresión es:

$$\text{rdto} \frac{\text{ton}}{\text{ha}} \text{Mastil} = 5.496 + 0.003750 \text{DosisMastil} - 0.000002 \text{DosisMastil} ** 2$$

$$S = 1.31636 \text{ R} - \text{cuad} = 23.9\% \text{ R} - \text{cuad}(\text{ajustado}) = 17.8\%$$

Análisis de varianza:

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Regresión	2	13.6243	6.81217	3.93	0.033
Error	25	43.3201	1.73280		
Total	27	56.9444			
8855					

Análisis de varianza secuencial:

Fuente	GL	SC	F	P
Lineal	1	9.34829	5.11	0.032
Cuadrática	1	4.27605	2.47	0.129

Encontrando la derivada parcial se obtiene:

Óptimo técnico = 937.5 ml.

Óptimo económico = 1500 ml.

$$\text{dto} \frac{\text{ton}}{\text{ha}} = 5.496 + 0.003750 \text{Dosis} - 0.000002 \text{Dosis} ** 2$$

Tabla 78.

Rendimientos de grano para las polinomiales de rendimiento.

Dosis ml./ha	Rdto Apu Mg . ha	Rdto Mastil Mg . ha
0	5.417	5.417
0	4.167	4.167
0	6.667	6.667
0	5.417	5.417
500	8.333	8.333
500	5.833	7.917
500	6.250	8.333
500	4.583	4.583

500	8.333	6.667
500	8.333	6.667
500	7.917	6.667
500	5.833	7.500
1000	8.333	6.250
1000	7.500	9.583
1000	4.167	7.500
1000	6.250	6.250
1000	7.917	7.917
1000	6.667	7.500
1000	8.333	8.750
1000	6.250	6.250
1500	5.417	8.333
1500	5.833	5.833
1500	7.500	8.333
1500	5.833	5.833
1500	7.917	7.917
8866		
1500	6.667	7.500
1500	6.250	10.417
1500	5.417	5.833

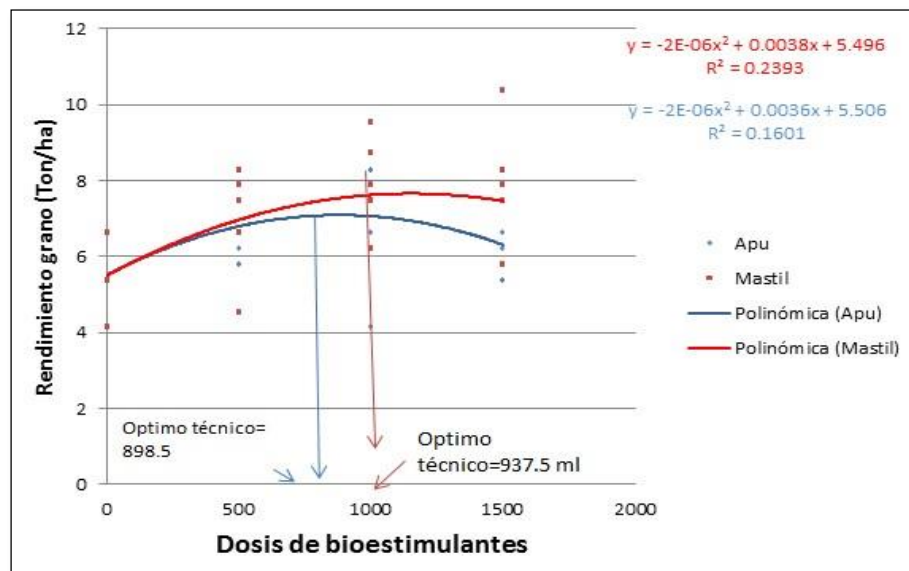


Figura 41. Óptimo técnico de la aplicación de los Bioestimulantes APU y MASTIL.

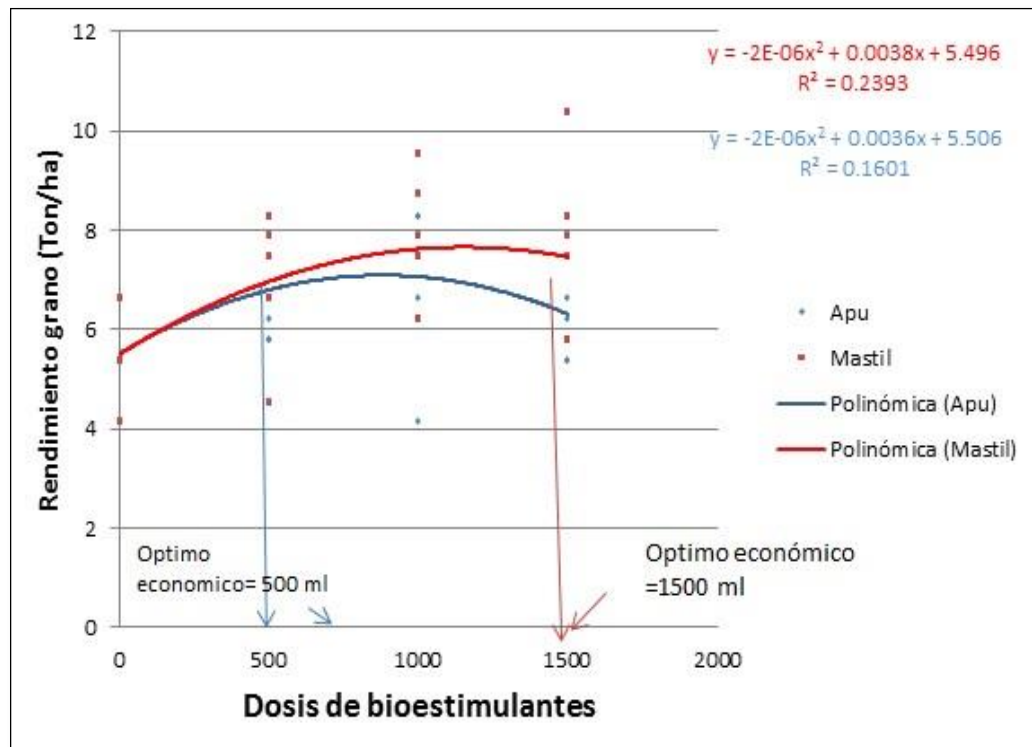


Figura 42. Óptimo económico de la aplicación de los Bioestimulantes APU y MASTIL.

V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos del estudio de la investigación, con una confianza del 95% y un error $\alpha=0.05$, se concluye que:

1. Los efectos simples de los bioestimulantes aplicados en interacción con los momentos de aplicación, de los momentos de aplicación en interacción con las dosis aplicadas y de los bioestimulantes en interacción con las dosis aplicadas y los momentos de aplicación fueron estadísticamente significativos sobre el rendimiento de grano. El efecto del momento de aplicación de los bioestimulantes sobre el rendimiento de grano fue significativo. Los efectos principales de las dosis empleadas y de los bioestimulantes fueron estadísticamente no significativo sobre el rendimiento de grano.
2. El mejor momento de aplicación de los Bioestimulantes para obtener un mayor rendimiento de grano fue a los 40 días después de la siembra, con un rendimiento de $7.59 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Al aplicar bioestimulantes en el momento de aplicación en Llenado de grano se registró $6.51 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$.
3. Desde un punto de vista económico, la mejor dosis de aplicación fue de $500 \text{ ml} \cdot \text{ha}^{-1}$, debido a que estadísticamente hablando fue igual a las dosis superiores aplicadas y registró un rendimiento de grano de $6.93 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$.
4. Los dos bioestimulantes aplicados fueron estadísticamente iguales, con un rendimiento de grano en Mastil de $7.36 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ y en Apu de $6.74 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

VI. RECOMENDACIONES

- Según los resultados de la investigación, es necesario realizar la aplicación de Bioestimulantes a los 40 días después de la siembra con una dosis de aplicación de 500 ml . ha⁻¹ para obtener un mayor rendimiento de grano.
- Se recomienda la aplicación foliar de acuerdo al periodo de desarrollo de la planta, cuando la planta está en el momento preciso para absorber el producto, que luego se reflejará en un mayor desarrollo, con aplicaciones en más momentos de la fenología de la planta.
- Es necesario evaluar más productos disponibles en el mercado y realizar estudios sobre bioestimulantes caseros, como el biol que se forma cuando se elabora el biogás o micorrizas para mejorar la disponibilidad de nutrientes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda, A. (1997). Comparativo de rendimiento de Maíces Amarillos Duros Tropicales Precoces para condiciones de verano en la Costa Norte (Tesis de grado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, PERU.
- Bahamonde Brintrup Patricia Verónica. (2006). Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento sobre híbridos de calas (*Zantedeschia* spp.) (Tesis de grado). UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHIL, Valdivia, Chile. Recuperado de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fab151e/doc/fab151e.pdf>
- Bazán Rubén T. (2015), Nutrición de plantas UNA La Molina Lima. Curso de capacitación al equipo técnico del proyecto INCAGRO UNPRG. Lambayeque, Perú.
- Box Ge, Hunter Js, Hunter W G.(2008). Estadística para investigadores Diseño, Innovación y descubrimiento. Barcelona, España. Segunda Edición. Editorial Reverté S.A.
- Campos. Hernández Juan Paulo (2012). Evaluación del efecto del uso de fertilizantes foliares con acción bioestimulante, sobre la producción y calidad de lechugas. (Tesis de grado, Universidad de Chile, 31p. Chile.
- Chavez, Santa Cruz Gilberto (2019). Diagnostico de los suelos, separata del curso del cultivo de cereales, Facultad de Agronomía. UNPRG. Lambayeque, Perú.
- European Biostimulants Industry Council (EBIC) (2014). Plants Bioestimulants. Belgium. Europe. Recuperado de <http://www.biostimulants.eu/>.
- Du Jardin, P. (2015). Plant Biostimulants: Definition, Concept, Main Categories and Regulation. U.S. Department of agriculture <https://www.usda.gov/> Rev. Scientia Horticulturae, 196: 3¹⁴ p. Recuperado de <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/5334658>
- FAO (2015). Suelos sanos para una vida sana: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/277721/>
- Frutos C. Marhuenda Egea 20 (2015). Nuevas alternativas para el análisis del suelo y planta: Rayos X y Resonancia Magnética. D.F. México. Tercera edición Simposio Internacional "Por México Hablemos del Maíz" <https://www.youtube.com/watch?v=J7-NgPqiKoA&t=25s>
- García, S. D. 2017. Bioestimulantes Agrícolas, Definición, Principales Categorías y Regulación a Nivel Mundial. Serie Nutrición Vegetal Núm. 94. Artículos Técnicos de www.intagri.com México. 4 p.

- Grupo foragro departamento técnico agrícola Guatemala, C.A (2013); “Resumen de pruebas de Vitazyme por cultivos- resultados de la validación del bioestimulante “vitazyme” en el cultivo de maíz amiláceo”, en chimaltenango, guatemala, Guatemala, 4p.
- Jiménez. Enríquez, José Alejandro (2013), “Respuesta a la aplicación de cuatro bioestimulantes orgánicos en el cultivo de maíz amiláceo (*Zea mays* var amilacea L). Cantón Espejo, provincia del Carchi”, Ecuador, Tesis presentada para optar el título de Ingeniero Agrónomo.127p
- Manrique Chavez Antonio.(1990). El Maíz en el Perú. Banco Agrario del Perú. Lima Peru. Edigraf Limusa S.A.276 p.
- Mariasg-Agroterra. (2013). Bioestimulantes, uso y composición.Agroterra.com. D.F. Mexico. Recuperado de <http://www.agroterra.com/blog/descubrir/bioestimulantes-uso-y-composicion/77229/>
- Ministerio de Agricultura (2005). Diagnóstico del Cultivo de Maíz Amiláceo. http://pallasca2.inictel.net/archivos/adjuntos/apc/26/ami_diag1.pdf
- Molina y Meléndez (2002) Tabla de interpretación de análisis de suelos. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. Mimeo.
- Molina Eloy (2002) Análisis de suelos y su interpretación Centro de Investigaciones Agronómicas Universidad de Costa Rica AMINO GROW INTERNACIONAL <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELOS-AMINOGROWanalisisinterpretacion.pdf>
- Pierik, R. 1990. Cultivo in vitro de las plantas superiores. Madrid, España. Mundi Prensa. 326 p.
- Quero Gutiérrez Edgar. (2015). Manejo orgánico del suelo en maíz, conferencia 1 y 2 Tercera edición Simposio Internacional "Por México Hablemos del Maíz". Profesor, investigador, científico y consultor de la empresa CYCASA. D.F. México.
- Ramírez Vega Sergio. (2015.). Fisiología y manejo de la planta del maíz. Coordinador Técnico de CYCASA, S. C. D.F. México. Tercera edición Simposio Internacional "Por México Hablemos del Maíz"
- Toma y Rubio. (2008). Estadística aplicada. Primera parte. Apuntes de estudio 64. Universidad del Pacífico. Centro de investigación. Lima, Perú 342 pp.
- Valagro. (2014). Los bioestimulantes: una herramienta para mejorar la calidad de las producciones. Guadalajara, Jalisco. México. Valaggro mexicana recuperado de <http://www.valagro.com/es/corporate/investigacion-y-desarrollo/>
- Valdés del Canto Ricardo, Jorge Lundsted. (2012) Uso de bioestimulantes en la producción de maíz. En semillas semameris http://www.semameris.cl/pdf/boletin_directo_al_grano_01.pdf
- Weaver, Robert J. (1976). Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. D.F. México Editorial México: Trillas, 622 p.

ANEXOS

Fertilización de acuerdo con el Análisis de Suelos. Nivel Intermedio de Tecnología

%M O. % N	Cantidad de Fertilizantes por Aplicar (Kg/ha.)								
	M.O. y N (%)			P ppm			K ppm		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
	0 – 2	2 - 4	>4	0 - 7	7 – 14	>14	<100	100 - 240	>240
	0 - 0.1	0.1 - 0.2	>0.2						
	Kg/ha. De N			Kg/ha. De P ₂ O ₅			Kg/ha de K ₂ O		

Arroz	200	140	80	120	80	40	120	80	40
Alfalfa	30	20	0	100	60	40	160	120	80
Algod	160	140	100	100	60	40	120	80	60
Café	160	120	80	100	80	60	200	140	80
Camote	60	60	40	60	40	20	90	60	30
Cereals	100	80	60	60	40	20	90	60	30
Cítrico	240	160	100	160	120	60	240	160	80
Legum.	30	20	0	80	60	40	120	80	40
Maíz	160	120	80	100	80	60	120	80	40

Rendimiento de grano

Tabla Análisis de la Varianza para Rendimiento de grano

F.V.	GL	SC	CM	F	P-valor
Modelo	15	49502.78	3.300.19	8.46	<0.0001
Bloque	3	12.47	4.16	3.32	0.0305
Tratamientos	12	37.99	3.17	2.53	0.0157
Bioestimulante	1	4.69	4.69	3.50	0.0703
Momento	1	13.90	13.90	10.38	0.0029
Dosis	2	0.70	0.35	0.26	0.7712
Bioestimulante * Momento	1	0.13	0.13	0.10	0.7572
Bioestimulante * Dosis	2	1.97	0.99	0.74	0.483
Momento * Dosis	2	3.48	1.74	1.30	0.2865
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	3.28	1.64	1.22	0.3074
Bioestimulante vs Testigo	1	9.83	9.83	7.85	0.0081
Error Total	36	45.08	1.25		
	51	95.54			

CV = 16.16%

Altura de planta

Tabla Análisis de la Varianza para Altura de planta

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>P-valor</u>
Modelo	15	49502.78	3.300.19	8.46	<0.0001
Bloque	3	3933.01	1311.00	3.36	0.0291
Tratamientos	12	45569.77	3797.48	9.74	<0.0001
Bioestimulante	1	223.17	223.17	0.54	0.4663
Momento	1	28397.01	28397.01	69.13	<0.0001
Dosis	2	1366.07	683.04	1.66	0.4167
Bioestimulante * Momento	1	277.92	277.92	0.68	0.0656
Bioestimulante * Dosis	2	2434.03	1217.02	2.96	0.7935
Momento * Dosis	2	191.39	95.69	0.23	0.0613
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	2499.22	1249.61	3.04	<0.0001
Bioestimulante vs Testigo	1	10180.96	10180.96	26.11	

Error	36	14035.92	389.89
Total	51	63538.71	
CV = 14.06%			

Número de Hileras por Mazorca

Tabla Análisis de la Varianza para Número de Hileras por Mazorca

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>P-valor</u>
Modelo	15	20.69	1.38	2.20	0.0268
Bloque	3	6.38	2.13	3.39	0.0283
Tratamientos	12	14.31	1.19	1.90	0.0684
Bioestimulante	1	0.33	0.33	0.53	0.4708
Momento	1	0.33	0.33	0.53	0.4708
Dosis	2	1.50	0.75	1.20	0.3147
Bioestimulante * Momento	1	1.33	1.33	2.13	0.1540
Bioestimulante * Dosis	2	1.17	0.58	0.93	0.4041
Momento * Dosis	2	1.17	0.58	0.93	0.4041
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	1.17	0.08	0.13	0.8759
Bioestimulante vs Testigo	1	8.31	8.31	13.22	0.0009
Error	36	22.62	0.63		
Total	51	43.31			
CV = 5.71%					

Número de granos por hilera

<u>F.V.</u>		<u>SC</u>			<u>P-valor</u>
Modelo	15	295.31	19.69	1.78	0.0777
Bloque	3	19.23	6.41	0.58	0.6318
Tratamientos	12	276.08	23.01	2.08	0.0445
Bioestimulante	1	16.33	16.33	1.36	0.2520
Momento	1	40.33	40.33	3.36	0.0760
Dosis	2	15.13	7.56	0.63	0.5392
Bioestimulante * Momento	1	2.08	2.08	0.17	0.6798
Bioestimulante * Dosis	2	5.54	2.77	0.23	0.7954

Tabla Momento * Dosis	2	33.04	16.52	1.37	0.2670
------------------------------	---	-------	-------	------	--------

	GL		CM	F	
--	-----------	--	-----------	----------	--

Análisis de la Varianza para Número de granos por hilera

	9955				
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	46.79	23.40	1.95	0.1588
Bioestimulante vs Testigo	1	116.83	116.83	10.57	0.0025
Error	36	397.77	11.05		
Total	51	693.08			
CV = 10.17%					

Diámetro de Mazorca

Tabla Análisis de la Varianza para Diámetro de Mazorca

	GL	SC	CM	F	F.V.
	<u>P-valor</u>				
Modelo	15	4.11	0.27	3.69	0.0777
Bloque	3	0.64	0.21	2.90	0.0484
Tratamientos	12	3.47	0.29	3.89	0.0008
Bioestimulante	1	0.21	0.21	2.62	0.1151
Momento	1	1.22	1.22	15.09	0.0005
Dosis	2	0.01	0.01	0.08	0.9246
Bioestimulante * Momento	1	0.00	0.00	0.00	>0.9999

Bioestimulante * Dosis	2	0.05	0.03	0.34	0.7139
Momento * Dosis	2	0.77	0.39	4.79	0.0149
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	0.49	0.25	3.06	0.0602
Bioestimulante vs Testigo	1	0.71	0.71	9.52	0.0039
Error	36	2.67	0.07		
Total	51	6.79			

CV = 5.90%

Longitud de Mazorca

Tabla Análisis de la Varianza para Longitud de Mazorca

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>P-valor</u>
Modelo	15	31.23	2.08	1.02	0.4588
Bloque	3	2.46	0.82	0.40	0.7526
Tratamientos	12	28.77	2.40	1.17	0.3376
Bioestimulante	1	0.33	0.33	0.15	0.7010
Momento	1	0.08	0.08	0.04	0.8476
Dosis	2	1.54	0.77	0.35	0.7094
Bioestimulante * Momento	1	0.75	0.75	0.34	0.5652

9966

Bioestimulante * Dosis	2	0.54	0.27	0.12	0.8857
Momento * Dosis	2	3.79	1.90	0.85	0.4353
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	1.62	0.81	0.37	0.6965
Bioestimulante vs Testigo	1	20.10	20.10	9.84	0.0034
Error	36	73.54	2.04		
Total	51	104.77			

CV = 8.85%

Número de Hojas por planta

<u>F.V.</u>		<u>SC</u>			<u>P-valor</u>
Modelo	15	111.73	7.45	9.26	<0.0001
Bloque	3	0.75	0.25	0.31	0.8187

Tabla Tratamientos	12	110.98	9.25	11.50	<0.0001
Bioestimulante	1	0.08	0.08	0.10	0.7571
Momento	1	72.52	72.52	84.65	<0.0001
Dosis	2	0.32	0.16	0.19	0.8291
Bioestimulante * Momento	1	0.08	0.08	0.10	0.7571
Bioestimulante * Dosis	2	1.64	0.82	0.95	0.3954
Momento * Dosis	2	6.26	3.13	3.65	0.0369
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	2.57	1.29	1.50	0.2376
Bioestimulante vs Testigo	1	27.50	27.50	34.21	<0.0001
	GL		CM	F	

Análisis de la Varianza para Número de Hojas por planta

		28.94
		140.67
Error	36	0.80
Total	51	
CV = 8.23%		

Número de Diámetro de tallo

Tabla Análisis de la Varianza para Diámetro de tallo

	GL	SC	CM	F	F.V.
	P-valor				
Modelo	15	5.79	0.39	5.63	<0.0001
Bloque	3	0.09	0.03	0.45	0.7179
Tratamientos	12	5.70	0.47	6.93	<0.0001
Bioestimulante	1	0.06	0.06	0.86	0.3614
Momento	1	3.15	3.15	42.20	<0.0001
	9977				
Dosis	2	0.57	0.28	3.80	0.0328
Bioestimulante * Momento	1	0.03	0.03	0.45	0.5055

Bioestimulante * Dosis	2	0.18	0.09	1.19	0.3174
Momento * Dosis	2	0.24	0.12	1.60	0.2181
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	0.04	0.02	0.26	0.7758
Bioestimulante vs Testigo	1	1.44	1.44	20.98	0.0001
Error	36	5.47	0.07		
Total	51	8.26			

CV = 10.53%

Aspecto de mazorca

Tabla Análisis de la Varianza para Aspecto de mazorca

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>P-valor</u>
Modelo	15	5.47	0.36	2.51	0.0120
Bloque	3	0.01	4.8E-03	0.03	0.9918
Tratamientos	12	5.46	0.45	3.13	0.0040
Bioestimulante	1	0.26	0.26	1.61	0.2135
Momento	1	0.08	0.08	0.53	0.4737
Dosis	2	0.45	0.22	1.40	0.2600
Bioestimulante * Momento	1	0.08	0.08	0.53	0.4737
Bioestimulante * Dosis	2	1.25	0.63	3.95	0.0290
Momento * Dosis	2	0.35	0.17	1.09	0.3474
Bioestimulante * Momento * Dosis	2	0.36	0.18	1.14	0.3318
Bioestimulante vs Testigo	1	2.63	2.63	18.07	0.0001
Error	36	5.24	0.15		
Total	51	10.71			

CV = 10.09%

Porcentaje de grano

Tabla Análisis de la Varianza para Porcentaje de grano

<u>F.V.</u>		<u>SC</u>			<u>P-valor</u>
Modelo	15	407.35	27.16	2.21	0.0259
Bloque	3	173.07	57.69	4.69	0.0072
Tratamientos	12	234.28	19.52	1.59	0.1391
	<u>GL</u>		<u>CM</u>	<u>F</u>	

	Bioestimulante	1	43.67	43.67	3.57	0.0678
	Momento	1	38.31	38.31	3.13	0.0862
	Dosis	2	5.53	2.76	0.23	0.7992
9988	Bioestimulante * Momento	1	1.69	1.69	0.14	0.7127
9999	Bioestimulante * Dosis	2	5.43	2.72	0.22	0.8022
	Momento * Dosis	2	4.47	2.23	0.18	0.8341
	Bioestimulante * Momento * Dosis	2	4.06	2.03	0.17	0.8478
	Bioestimulante vs Testigo	1	131.12	131.12	10.67	0.0024
	<u>Error</u>	<u>36</u>	<u>442.45</u>	12.29		
	Total CV = 4.48%	51	849.80			

Submission author: Jose Pita
Assignment title: TESIS PITA
Submission title: TESIS PITA
File name: TESIS-PITita-VALERIANO_turniti_10_de_agosto.docx
File size: 3.26M
Page count: 159
Word count: 17,658
Character count: 95,811
Submission date: 10-Aug-2021 07:53PM (UTC-0500)
Submission ID: 1630086082

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Momento de aplicación de dos abonamientos y tres días en el
rendimiento del híbrido 'Super Maiz' (Zea mays L. Var. Indurata)
en el distrito y provincia de Chichipe, Sector San Yordán, Región
La Libertad - 2018

TRABAJO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

ACORDO:

Peto Yovera, José Erickson
Tutorador Externo, Tesis de Tercer Grado


Ing. M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz
INGENIERO AGRÓNOMO

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	19%	0%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	11%
2	Submitted to Universidad Miguel Hernandez Servicios Informaticos Trabajo del estudiante	2%
3	bvpad.indec.gov.pe Fuente de Internet	2%
4	www.fertilizar.org.ar Fuente de Internet	1%
5	www.piaggio.com.pe Fuente de Internet	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	


 Ing. M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz
 INGENIERO AGRÓNOMO

		<1 %
10	www.lybagronegocios.com.pe Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Trabajo del estudiante	<1 %
12	cip.org.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to National University College - Online Trabajo del estudiante	<1 %
16	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to tec Trabajo del estudiante	<1 %
18	www.youtube.com Fuente de Internet	<1 %
19	krishikosh.egranth.ac.in Fuente de Internet	<1 %


 Ing. M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz
 INGENIERO AGRÓNOMO

20	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
21	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Saint Johns School Trabajo del estudiante	<1 %
23	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
25	creativecommons.org Fuente de Internet	<1 %
26	www.sabiia.cnptia.embrapa.br Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
28	www.colpos.mx Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
30	Submitted to University of Sheffield Trabajo del estudiante	<1 %
31	www.arsveterinaria.org.br	



Ing. M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz
INGENIERO AGRÓNOMO

	Trabajo del estudiante	70
30	Submitted to University of Sheffield Trabajo del estudiante	<1 %
31	www.arsveterinaria.org.br Fuente de Internet	<1 %
32	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
34	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %


 Ing. M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz
 INGENIERO AGRÓNOMO



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS VIRTUAL N° 019-2021-UI-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los catorce días del mes de setiembre del año dos mil veintiuno, siendo las diez de la mañana, se reunieron vía plataforma virtual ~~CONFERENCIA VIRTUAL~~ los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: "EFECTO DEL MOMENTO DE APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES Y TRES DOSIS EN EL HIBRIDO SUPERMAIZ 1 (*Zea mays* L. VAR INDURATA) DISTRITO Y PROVINCIA DE CHICLAYO, SECTOR LOS TORDOS REGIÓN LAMBAYEQUE 2018", designados por Decreto N° 031-2019-FAG del 22 de febrero del 2019, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Ricardo Chavarry Flores

Dr. José Avercio Neciosup Gallardo

Dr. Américo Celada Becerra

Ing. M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz

Presidente

Secretario

Vocal

Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por DECRETO N° 224-2021-VIRTUAL-D-FAG, con fecha 14 de setiembre del 2021.

La tesis fue presentada y sustentada por la Bachiller **PITA YOVERA JOSÉ ESTEBAN**, tuvo una duración 80 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 **15.92** en la escala vigesimal, con mención

BUENO

Por lo que queda APTO para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y la Normatividad vigente de la Facultad de Agronomía y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12.00 am, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.

Dr. Ricardo Chavarry Flores
Presidente

Dr. José Avercio Neciosup Gallardo
Secretario

Dr. Américo Celada Becerra
Vocal

Ing. M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz
Patrocinador

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS VIRTUAL N° 020-2021-UI-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los catorce días del mes de setiembre del año dos mil veintiuno, siendo las diez de la mañana, se reunieron vía plataforma virtual ~~Zoom~~, los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: "EFECTO DEL MOMENTO DE APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES Y TRES DÓISIS EN EL HÍBRIDO SUPERMAIZ 1 (*Zea mays* L. VAR INDURATA) DISTRITO Y PROVINCIA DE CHICLAYO, SECTOR LOS TORDOS REGIÓN LAMBAYEQUE 2018", designados por Decreto N° 031-2019-FAG del 22 de febrero del 2019, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Ricardo Chavarry Flores
Ing. M. Sc. José Avercio Neclosup Gallardo
Dr. Américo Celada Becerra
Ing. M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por DECRETO N° 224-2021-VIRTUAL-D-FAG, con fecha 14 de setiembre del 2021.

La tesis fue presentada y sustentada por la Bachiller **VALERIANO ENRÍQUEZ MANUEL DAMIÁN**, tuvo una duración 80 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 **15.92** en la escala vigesimal, con mención

BUENO

Por lo que queda APTO para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y la Normatividad vigente de la Facultad de Agronomía y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12.00 am, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.

Dr. Ricardo Chavarry Flores
Presidente

Dr. José Avercio Neclosup Gallardo
Secretario

Dr. Américo Celada Becerra
Vocal

Ing. M. Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz
Patrocinador

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Gilberto Chávez Santa Cruz, Asesor Tesis, de los Bachilleres: VALERIANO ENRIQUEZ MANUEL DAMIAN con código 069006-I y PITA YOVERA JOSE ESTEBAN con código 050008- F egresados de la Escuela Profesional de Agronomía, ha elaborado la Tesis titulada: “MOMENTO DE APLICACIÓN DE DOS BIOESTIMULANTES Y TRES DOSIS EN EL RENDIMIENTO DEL “SUPER MAIZ” (Zea mays L. var. Indurata) EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHICLAYO SECTOR LOS TORDOS REGION LAMBAYEQUE 2018”, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin. El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 10 de agosto 2021



Ing. Chávez Santa Cruz, Gilberto
Asesor