



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
AGRONOMÍA**



**TESIS**

**Evaluación del rendimiento y comportamiento a hoja blanca de veinte líneas promisorias en comparación con cinco variedades locales de arroz (*Oryza Sativa* L.) en la parte media del Valle Chancay – Lambayeque - Perú, 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO (A) AGRÓNOMO (A)**

**AUTOR**

**Núñez Silva, Edwin Anderson  
Astonitas Fernández, María Kelssey**

**ASESOR**

**Dr. Chavarry Flores, Ricardo**

**Lambayeque – Perú**

**2020**

**Evaluación del rendimiento y comportamiento a hoja blanca de veinte líneas promisorias en comparación con cinco variedades locales de arroz (*Oryza Sativa* L.) en la parte media del Valle Chancay – Lambayeque - Perú, 2018**

POR:

**Núñez Silva, Edwin Anderson**

**Astonitas Fernández, María Kelssey**

Presentada a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, para optar el Título Profesional de  
**INGENIERO (A) AGRÓNOMO(A)**

APROBADO POR:

---

Dr. Llantop Llaque, Jorge Alberto

Presidente del Jurado

---

Ing. Neciosup Gallardo, José Avercio

Secretario del Jurado

---

Ing. Peña Orrego, Neptalí

Vocal del Jurado

---

Dr. Chavarín Flores, Ricardo

Asesor

**LAMBAYEQUE, 2020**

## **Dedicatoria**

*Mi tesis la dedico con todo cariño y respeto a mi abuelo Eugenio Núñez Villalobos que en paz descanse y de Dios goce, ya que por su sacrificio y esfuerzo pudo darme la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera de la agronomía, y así como él decía tener un futuro mejor a pesar de los momentos difíciles siempre estuvo allí para apoyarme hasta el final.*

*A mi querida madre y hermana, quienes con sus palabras de aliento me fortalecieron para seguir adelante y no dar marcha atrás y siempre ser positivo y así cumplir con la meta.*

*A mis amigos pasados y presentes, los cuales compartimos muchas cosas juntos al compartir conocimientos, alegrías y tristezas. A todas aquellas personas y familiares que supieron darme su consejo y que creyeron en mi capacidad para terminar la universidad.*

***Edwin Anderson Núñez Silva***

*Agradezco primero a Dios por darme salud, fuerza y tranquilidad para desarrollar el presente trabajo y fuerza para iluminarme en los momentos que sentía decaer.*

*Dedico esta investigación a mis familiares, mi padre Juan Astonitas Estela y mi madre María Irma Fernández Linares, por mi motivo de superación y por apoyarme e impulsarme en mi mejora diariamente como profesional y como persona, También lo dedico a mis hermanos Yuliza, lady, Keyla, Nelssy, Maribel y Jeiser, con quienes compartí momentos gratos en familia*

***María Kelssey Astonitas Fernández***

## **Agradecimientos**

*Primeramente, con todo mi corazón agradecer a Dios el creador de todas las cosas, por darme la fortaleza de no decaer y sacar adelante mi trabajo de tesis.*

*Gracias a mis familiares por confiar y creer en mí y en mis expectativas, en especial a mi hermana y madre que siempre estuvieron allí haciendo que la realización de mi tesis fuera menos complicada de lograr les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.*

*Agradecer a los ingenieros de la estación experimental vista florida por darme la oportunidad de hacer el trabajo de investigación en esta institución y guiarme paso a paso, por lo cual el desarrollo de esta tesis no lo puedo catalogar como algo fácil.*

*Un agradecimiento total a los estudiantes de SENATI, trabajadores técnicos que con su esfuerzo y apoyo logramos sacar adelante este proyecto de tesis y al mismo tiempo haber compartido momentos únicos en cada proceso de la investigación que solo quedaran en el recuerdo, a todos ellos los estoy muy agradecido de corazón.*

*Muchas gracias a todos.*

***Edwin Anderson Núñez Silva***

*Mi agradecimiento a Dios en primer lugar y a mi familia por su constante apoyo durante esta fase de mi vida universitaria y a cada uno de los catedráticos de mi facultad, en especial a mi asesor Dr. Ricardo Chavarry Flores, por el apoyo constante de igual manera al Instituto nacional de innovación agraria por brindarnos la oportunidad de realizar esta investigación en sus instalaciones.*

*Y a quienes me brindaron su comprensión y apoyo en mi vida*

***María Kelssey Astonitas Fernández***

## Resumen

La investigación se llevó a cabo en un área de la Estación Experimental Agraria “Vista Florida” INIA Km 8 Carretera Chiclayo – Ferreñafe, Lambayeque, de diciembre del 2017 hasta agosto del 2018. Con la finalidad de evaluar las características agronómicas e incidencia de enfermedades de veinte líneas promisorias y cinco variedades locales de arroz (*Oryza sativa* L.) en la parte media del Valle Chancay – Lambayeque. La investigación presenta diseño experimental de nivel explicativo. Se utilizó un DBCA con tres bloques y 25 tratamientos (20 líneas promisorias de arroz desarrollados por el INIA “Vista Florida”, Ferreñafe y cinco variedades comerciales de arroz que se emplean en la región Lambayeque). Fueron evaluadas las características agronómicas de los tratamientos, Las variables se dividieron en: variable dependiente que tiene cuatro dimensiones (Crecimiento y desarrollo, Resistencia a enfermedades, Rendimiento y Calidad Molinera). Se empleó el programa estadístico INFOSTAT 2018 para el análisis de varianza y comparación de medias de Duncan con  $\alpha = 0.05$ . Para el análisis, descriptivos, correlacionales y la confección de tablas y figuras se utilizó los programas Microsoft Excel, SPSS 25 y Rstudio. Según los resultados, el rendimiento de cosecha fue superior en las características agronómicas son favorables para el mayor rendimiento de cosecha en la variedad comercial La Puntilla y en la Línea Promisoria 15, con 9608.64 y 8914.37 kg. ha<sup>-1</sup> respectivamente, e inferior en la variedad comercial IR 43 con 3377.37 kg.ha<sup>-1</sup>. También, se evidenció que las Líneas promisorias 1 y 18 y la variedad comercial La Esperanza fueron de mayor resistencia al Virus de Hoja Blanca con 13.43, 17.19 y 18.54 % de macollos infectados respectivamente. Finalmente, se recomienda el uso de la Línea promisorias 15 para la mejora genética del cultivo de arroz.

**Palabras clave:** *Oryza sativa* L., arroz, mejoramiento genético.

## Abstract

The research was carried out in an area of the Agrarian Experimental Station "Vista Florida" INIA Km 8 Carretera Chiclayo - Ferreñafe, Lambayeque, from December 2017 to August 2018. In order to evaluate the agronomic characteristics and incidence of diseases of twenty promising lines and five local varieties of rice (*Oryza sativa* L.) in the middle part of the Chancay Valley - Lambayeque. The research presents an explanatory level experimental design. A DBCA was used with three blocks and 25 treatments (20 promising lines of rice developed by INIA "Vista Florida", Ferreñafe and five commercial varieties of rice that are used in the Lambayeque region). The agronomic characteristics of the treatments were evaluated. The variables were divided into: dependent variable that has four dimensions (Growth and development, Resistance to diseases, Yield and Milling Quality). The INFOSTAT 2018 statistical program was used for an analysis of variance and Duncan's comparison of means with  $\alpha = 0.05$ . Microsoft Excel, SPSS 25 and Rstudio programs were used for the execution of exploratory, descriptive, and correlational analyses, and the preparation of tables and figures. According to the results, the harvest yield was higher in the agronomic characteristics that are favorable for the higher harvest yield in the commercial variety La Puntilla and in the Promising Line 15, with 9608.64 and 8914.37 kg. ha<sup>-1</sup> respectively, and lower in the commercial variety IR 43 with 3377.37 kg.ha<sup>-1</sup>. Also, it was evidenced that the promising Lines 1 and 18 and the commercial variety La Esperanza were more resistant to the Hoja Blanca Virus with 13.43, 17.19 and 18.54 % of infected tillers respectively. Finally, the use of Promising Line 15 is recommended for the genetic improvement of rice culti

**Key words:** *Oryza sativa* L., rice, genetic improvement.

## Índice

Dedicatoria .....	iii
Agradecimientos.....	iv
Resumen .....	v
Abstract .....	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras .....	xii
I.    Introducción.....	1
II.   Marco teórico.....	4
2.1. Antecedentes de la investigación.....	4
2.2. Bases teóricas .....	10
III.  Materiales y métodos.....	21
3.1. Ubicación.....	21
3.2. Materiales .....	23
3.3. Metodología.....	24
IV.   Resultados y discusión .....	40
V.    Conclusiones.....	156
VI.   Recomendaciones .....	158
VII.  Lista de referencias.....	159
VIII. Anexos .....	162

## Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables. ....	25
Tabla 2. Líneas promisorias y variedades de arroz empleadas .....	28
Tabla 3. Programa de fertilización en campo definitivo. ....	32
Tabla 4. Programa de control químico de malezas en campo definitivo. ....	33
Tabla 5. Matriz de consistencia. ....	39
Tabla 6. Resumen de los ANAVAs de los indicadores paramétricos evaluados en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz. ....	41
Tabla 7. Resumen de los contrastes ortogonales de líneas promisorias vs variedades comerciales en los indicadores paramétricos .....	42
Tabla 8. Altura (cm) de planta a los 60 días después de la siembra.....	43
Tabla 9. Altura (cm) de planta a los 60 días después de la siembra.....	46
Tabla 10. Altura (cm) de planta a los 95 días después de la siembra .....	47
Tabla 11. Altura (cm) de planta a los 95 días después de la siembra.....	49
Tabla 12. Altura (cm) de planta a los 164 días después de la siembra .....	50
Tabla 13. Altura (cm) de planta a los 164 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	52
Tabla 14. Días al inicio de floración. ....	53
Tabla 15. Días al inicio de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	55
Tabla 16. Días al 50 % de floración .....	56
Tabla 17. Días al 50 % de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	58
Tabla 18. Periodo desde el inicio al 50 % de floración.....	59
Tabla 19. Periodo desde el inicio al 50 % de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	61
Tabla 20. N° de Macollos por golpe a los 60 días después de la siembra .....	62
Tabla 21. N° de Macollos por golpe a los 60 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	64
Tabla 22. N° de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra.....	65



Tabla 23. N° de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo. ....	67
Tabla 24. N° de macollos por m <sup>2</sup> de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.....	68
Tabla 25. N° de macollos por m <sup>2</sup> de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.....	70
Tabla 26. Vigor al trasplante de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.....	72
Tabla 27. Días a la maduración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.....	74
Tabla 28. Días a la maduración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.....	76
Tabla 29. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.....	77
Tabla 30. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra. ....	79
Tabla 31. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra .....	80
Tabla 32. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra . ....	82
Tabla 33. Porcentaje de desgrane de la panoja de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.....	83
Tabla 34. Porcentaje de desgrane de la panoja.....	85
Tabla 35. Porcentaje de espiguilla vana de 20 líneas.....	86
Tabla 36. Porcentaje de espiguilla vana de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	89
Tabla 37. Número de panojas por m <sup>2</sup> .....	90
Tabla 38. N° de panojas por m <sup>2</sup> de las líneas promisorias y las variedades de arroz .....	93
Tabla 39. Número de granos fértiles por panoja. ....	94
Tabla 40. N° de granos fértiles por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	96
Tabla 41. N° de espiguillas por panoja .....	97

Tabla 42. N° de espiguillas por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	99
Tabla 43. Porcentaje de granos fértiles por panoja .....	99
Tabla 44. Porcentaje de granos fértiles por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	102
Tabla 45. Humedad de cosecha.....	103
Tabla 46. Humedad de cosecha de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	105
Tabla 47. Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ) de cosecha .....	106
Tabla 48. Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ) de cosecha de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	108
Tabla 49. Peso (g) de 1000 granos d .....	109
Tabla 50. Peso de 1000 granos de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	111
Tabla 51. Porcentaje de centro blanco en granos. ....	112
Tabla 52. Porcentaje de centro blanco en granos de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	114
Tabla 53. Porcentaje de granos enteros.....	115
Tabla 54. Porcentaje de grano entero de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	118
Tabla 55. Porcentaje de grano quebrado. ....	119
Tabla 56. Porcentaje de grano quebrado de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	122
Tabla 57. Rendimiento de pila (%). ....	122
Tabla 58. Rendimiento de pila (%) de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	125
Tabla 59. Análisis de la varianza total. ....	126
Tabla 60. Matriz de los componentes principales de las características agronómicas d.....	128
Tabla 61. Correlación de Pearson sobre los indicadores del crecimiento y desarrollo sobre el rendimiento de cosecha.....	138
Tabla 62. Correlación de Pearson sobre los indicadores de la Resistencia a enfermedades sobre el rendimiento de cosecha. ....	140
Tabla 63. Correlación de Pearson sobre los indicadores del rendimiento sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz.....	142

Tabla 64. Correlación de Pearson sobre los indicadores de la calidad molinera sobre el rendimiento de cosecha.....	144
Tabla 65. Modelo de regresión lineal simple de los Días al 50 % de floración (cm) sobre el Rendimiento de cosecha (kg.ha <sup>-1</sup> ).....	146
Tabla 66. Resumen del modelo de regresión lineal simple de los Días al 50 % de floración sobre el Rendimiento de cosecha.....	147
Tabla 67. Modelo de regresión lineal simple de las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha (kg.ha <sup>-1</sup> ) .....	148
Tabla 68. Resumen del modelo de regresión lineal simple de las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha.....	148
Tabla 69. Modelo de regresión lineal simple del Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha (kg.ha <sup>-1</sup> ).....	149
Tabla 70. Resumen del modelo de regresión lineal simple del Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades de arroz . ....	149
Tabla 71. Modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración y las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha .....	151
Tabla 72. Resumen del modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración y las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha.....	151
Tabla 73. Modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración, las Panojas por metro cuadrado y el Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha plantas (kg.ha <sup>-1</sup> ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz. ...	153
Tabla 74. Resumen del modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración, las Panojas por metro cuadrado y el Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha plantas de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz .....	153
Tabla 75. Modelo de regresión lineal múltiple de las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra y los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra sobre el Rendimiento de cosecha (kg.ha <sup>-1</sup> ).....	154
Tabla 76. Resumen del modelo de regresión lineal múltiple de las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra y los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra sobre el Rendimiento de cosecha (kg.ha <sup>-1</sup> ).....	154

## Índice de figuras

Figura 1. Temperatura registrada, .....	21
Figura 2. Humedad relativa registrada .....	22
Figura 3. Velocidad del viento registrada, .....	22
Figura 4. Precipitación pluvial registrada,.....	23
Figura 5. Altura (cm) de planta a los 60 días después de la siembra .....	45
Figura 6. Altura (cm) de planta a los 60 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	46
Figura 7. Altura (cm) de planta a los 95 días después de la siembra. ....	48
Figura 8. Altura (cm) de planta a los 95 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	49
Figura 9. Altura (cm) de planta a los 164 días después de la siembra. ....	51
Figura 10. Altura (cm) de planta a los 164 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	52
Figura 11. Días al inicio de floración .....	54
Figura 12. Días al inicio de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz.....	55
Figura 13. Días al 50 % de floración.....	57
Figura 14. Días al 50 % de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz.....	58
Figura 15. Periodo desde el inicio al 50 % de floración.....	60
Figura 16. Periodo desde el inicio al 50 % de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz.....	61
Figura 17. Número de macollos por golpe a los 60 días después de la siembra .....	63
Figura 18. Número de macollos por golpe a los 60 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz.....	64
Figura 19. Número de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra .....	66
Figura 20. Número de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz.....	67
Figura 21. Número de macollos por m <sup>2</sup> . ....	69

Figura 22. Número de macollos por m <sup>2</sup> de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	70
Figura 23. Vigor al trasplante.....	73
Figura 24. Días a la maduración.....	75
Figura 25. Días a la maduración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz.....	76
Figura 26. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra. ....	78
Figura 27. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra en las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	79
Figura 28. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra. ....	81
Figura 29. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra en las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	82
Figura 30. Porcentaje de desgrane de la panoja .....	84
Figura 31. Porcentaje de desgrane de la panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	85
Figura 32. Porcentaje de espiguilla vana.....	88
Figura 33. Porcentaje de espiguilla vana de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	89
Figura 34. Número de panojas por m <sup>2</sup> .....	92
Figura 35. Número de panojas por m <sup>2</sup> de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	93
Figura 36. Número de granos fértiles por panoja.....	95
Figura 37. Número de granos fértiles por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	96
Figura 38. Número de espiguillas por panoja.....	98
Figura 39. Número de espiguillas por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	99
Figura 40. Porcentaje de granos fértiles por panoja .....	101
Figura 41. Porcentaje de granos fértiles por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz .....	102

Figura 42. Humedad de cosecha .....	104
Figura 43. Humedad de cosecha de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz.....	105
Figura 44. Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ) de cosecha.....	107
Figura 45. Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ) de cosecha de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	108
Figura 46. Peso (g) de 1000 granos.....	110
Figura 47. Peso de 1000 granos de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz.....	111
Figura 48. Porcentaje de centro blanco en granos.....	113
Figura 49. Porcentaje de centro blanco en granos de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	114
Figura 50. Porcentaje de grano entero.....	117
Figura 51. Porcentaje de grano entero de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	118
Figura 52. Porcentaje de grano quebrado d.....	121
Figura 53. Porcentaje de grano quebrado de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz. ....	122
Figura 54. Rendimiento de pila (%). ....	124
Figura 55. Rendimiento de pila (%) de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz.....	125
Figura 56. Gráfico de sedimentación de los componentes principales de las características agronómicas.....	127
Figura 57. Dirección de vectores de los indicadores estudiados según los dos componentes principales de las características agronómicas .....	129
Figura 58. Análisis de proximidades de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz según las características agronómicas .....	132
Figura 59. Análisis de agrupamiento por características similares .....	133
Figura 60. Análisis de características similares de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz según las características agronómicas .....	134
Figura 61. Correlación de Pearson sobre los indicadores del crecimiento y desarrollo sobre el rendimiento de cosecha. ....	139

Figura 62. Correlación de Pearson sobre los indicadores de la Resistencia a enfermedades sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz.....	141
Figura 63. Correlación de Pearson sobre los indicadores del rendimiento sobre el rendimiento de cosecha.....	143
Figura 64. Correlación de Pearson sobre los indicadores de la calidad molinera sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz. ....	145
Figura 65. Diagrama de dispersión de la regresión lineal simple de los Días al 50 % de floración (cm) sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) d.....	147
Figura 66. Diagrama de dispersión de la regresión lineal simple de las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) d.....	148
Figura 67. Diagrama de dispersión de la regresión lineal simple del Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ).....	150
Figura 68. Diagrama de dispersión de la regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración y las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) .....	152
Figura 69. Diagrama de dispersión de la regresión lineal múltiple de las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra y los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ).....	155

## I. Introducción

El arroz (*Oryza sativa* L.) es el cultivo más importante del mundo. En Perú, entre 2001 y 2016, la producción de arroz aumentó un 3,1 % anual, aumentó el área cosechada (2,2 % anual) y aumentó el rendimiento (0,8 % anual). (Dirección general de Políticas agrarias, 2017). Uno de los principales cultivos del país es el cultivo de arroz

El país actualmente presenta grandes desafíos en la agricultura, donde los efectos del cambio climático causan daños significativos al sector agrícola. Se conoce que, “el niño costero que afectó la campaña 2017, causó una alta incidencia de enfermedades y proliferación de plagas generando pérdidas económicas en los agricultores” (Romainville, 2017).

Los arroceros inmersos en esta problemática, deben afrontar los costos de producción que son cada vez más altos al mismo tiempo buscar la calidad de grano y una mayor productividad; asimismo debe afrontar el hecho de que las variedades actuales están presentando una obsolescencia cada vez más acelerada. Los más antiguos se recuperan paulatinamente según las mejores características, lo que lleva a la extinción de algunas variedades, frente a esta situación el estado peruano mediante el INIA desarrolla un programa de mejoramiento genético, aportando a la productividad del cultivo del arroz.

Esta investigación está inmersa en el proyecto 116 – PI denominado “DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA EL CONTROL INTEGRADO DEL COMPLEJO HONGO – BACTERIA CAUSADO POR *Rhizoctonia sp*, *Sarocladium sp*. y *Burkholderia glumae*, EN EL CULTIVO DE ARROZ EN TUMBES, PIURA Y LAMBAYEQUE”, en la Estación Experimental Agraria “Vista Florida”, con el cual se pretende identificar a la línea promisorio con mejor rendimiento y el comportamiento de posibles enfermedades, frente a las variedades locales: Mallares, Tinajones, La Puntilla, La Esperanza e IR 43. Para Guzmán, Vedia, Hee y



Vales (2018), la solución más económica para solucionar la problemática de la alimentación y la seguridad alimentaria es mejorar la respuesta genética del cultivo, es decir, emplear variedades adaptadas a nuevos ambientes.

Explicada la problemática nos planteamos el siguiente problema: ¿Cuál es la línea promisorio o variedad local con mayor rendimiento frente a la incidencia de enfermedades durante las fases del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en la parte media del Valle Chancay, bajo el manejo de adaptabilidad y eficiencia? Por lo que para dar respuesta a esta pregunta construimos la hipótesis estadística siguiente:

- $H_0$ : Ninguna línea promisorio presenta mejores características agronómicas y menor incidencia de enfermedades en relación a las variedades comerciales locales.
- $H_a$ : Al menos una línea promisorio presenta mejores características agronómicas y menor incidencia de enfermedades en relación a las variedades comerciales locales.

Se estableció como objetivo general:

Evaluar las características agronómicas e incidencia de enfermedades de veinte líneas promisorias y cinco variedades locales de arroz (*Oryza sativa* L.) en la parte media del Valle Chancay - Lambayeque.

Para alcanzar el objetivo general se propuso los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar las características agronómicas de 20 líneas promisorias y 5 variedades locales de arroz.
- Evaluar el potencial de rendimiento de 20 líneas promisorias y 5 variedades locales de arroz y seleccionar genotipos de alta capacidad productiva en la parte media del valle Chancay - Lambayeque.
- Evaluar el comportamiento e incidencia de enfermedades en 20 líneas promisorias de arroz en relación a 5 variedades locales en la parte media del Valle Chancay.

Finalmente, la investigación presenta las siguientes justificaciones:

Tecnológicamente, las líneas promisorias elegidas serán empleadas para la obtención de variedades con mayor rendimiento y Resistencia a enfermedades, mejorando el paquete agronómico del cultivo de arroz en la costa norte del Perú.

Socialmente, los conocimientos obtenidos en la investigación, permitirán el abastecimiento continuo de arroz a los mercados nacionales, al aumentarse en la costa norte el rendimiento por hectárea del cultivo de arroz. Además, se obtendrán líneas con mayor Resistencia a enfermedades, disminuyendo el riesgo fitosanitario del cultivo.

Económicamente, el agricultor obtendrá mayor beneficio económico al poder incrementar el rendimiento por hectárea del cultivo de arroz. También, se logrará ahorrar costos de producción en insumos (insecticidas, fungicidas y otros pesticidas) para manejar enfermedades y plagas en sus parcelas.

## II. Marco teórico

### 2.1. Antecedentes de la investigación

Rojas y Velasco (2019), con la finalidad de diagnosticar las enfermedades del cultivo de arroz durante la campaña 2015 – 2016, realizaron una investigación experimental de tipo explicativo, con un DCA donde los tratamientos fueron las localidades Lambayeque, Chiclayo y Ferreñafe. Evaluándose en la enfermedades su incidencia y severidad. Se concluye que, en la temporada de arroz 2015 - 2016 se mostraron las siguientes enfermedades: pudrición negra de la mazorca, del tallo y de la vaina, tizón de la mazorca, falso carbón, añublo bacteriano, virus de la hoja blanca (VHB) y hongos que tiñen los granos. Las tres variedades evaluadas presentaron susceptibilidad a estas enfermedades.

Sánchez (2019), con el objetivo de evaluar agronómicamente las variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) SFL - 011 e INIA 512 - Santa Clara en condiciones de riego en la zona de Simón Bolívar, provincia del Guayas. Es un diseño experimental de tipo explicativo, con un DBCA de 2 tratamientos (T1 = SFL – 011 y T2 = INIA 512 – Santa Clara). Se evaluó la altura de planta, número de panículas / m<sup>2</sup>, longitud de panícula, número de granos/panícula, espiguillas vanas/panícula, peso de 1000 granos y rendimiento. Concluyéndose que, en panículas/m<sup>2</sup>, la variedad SFL – 011 presenta el promedio más alto, lo cual es altamente significativo. En espiguillas/panículas vacías se observa que la variedad INIA 512 - Santa Clara es la más afectada. En granos manchados la afectación observada no tiene importancia práctica. Del peso de 1000 granos se observó que SFL-011 fue la variedad que presentó mayor peso.

Caján (2017), realizó una investigación para evaluar el efecto de cinco bioestimulantes en la mejora de la calidad fisiológica de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) en condiciones controladas de la Estación Experimental Agraria Vista Florida. Es una

investigación de diseño experimental-factorial 5x3, de nivel explicativo, con tres repeticiones. Se evaluó los bioestimulantes Rumba®, Geotrizyme, Fitobolic, Aminofarm y Triggerr Kelp. Se concluye que, los mejores resultados se obtuvieron con los tres estimuladores dobles Rumba®, Geotrizyme Trigger Kelp, ya que funcionaron mejor que los demás, dando buen vigor, buena germinación, planta más alta, plantas más brotadas, buen color de hojas, buen tamaño de raíz. Asimismo, las plántulas lograron un crecimiento uniforme.

Chiroque y Rodríguez (2017), con la finalidad de comparar el rendimiento de arroz, calidad de molienda y adaptabilidad de cuatro cultivares de arroz (IR-43, INIA 509, INIA 510 y Tinajones) en la margen derecha del río Tumbes, San Juan de la Virgen, Tumbes. Es un trabajo de diseño experimental, de nivel explicativo, con un DBCA de 4 tratamientos (IR – 43, INIA 509, Tinajones e INIA 510). Se concluye que, los cultivares Tinajones y Mallares tuvieron comportamiento precoz, asimismo La Esperanza e IR43 como semi precoz. Las variedades La Esperanza e IR-43 lograron rendimientos aceptables (11.718,75 kg/ha y 11.400,00 kg/ha, respectivamente).

Fernández (2017), con la finalidad de establecer la composición del rendimiento y otras características agrotécnicas del arroz de riego de dos cultivares y seis líneas introducidas en Uchiza, Tocache, San Martín. Es un trabajo de diseño experimental y nivel explicativo, con un DBCR de 8 tratamientos. Se concluye que, la línea que tuvo el mayor rendimiento de semilla y peso de 100 semillas de 8825 t/ha y 2.89 g, respectivamente la obtuvo la Línea 14. La línea IDAL 217-B6-1-1-B1-2 con 8420 t/ha fue la única línea que logró un rendimiento de cáscara similar a la línea 14 y la variedad Capirona con 8825 y 8300 t/ha, respectivamente.

Rodríguez (2017) con el objetivo de determinar el potencial de rendimiento genético de las líneas mutantes y evaluar las características secundarias relacionadas con el

rendimiento y la calidad del molino en el valle Jequetepeque, fundo de la Ex – Cooperativa La Calera, se

El trabajo de diseño experimenta y de nivel explicativo con un DBCA de 10 tratamientos (Capirona (Testigo), La Conquista (Testigo), Línea Sales A, Línea Sales B y otras seis líneas). Se concluye que, la línea mutante Sales A presentó el mayor número de panículas por metro cuadrado con 417 panículas/m<sup>2</sup>. El porcentaje de espiguillas intactas por panícula fue más alto en La Conquista con un 88 %, seguido por la línea mutante MC 35-123-3 con un 86 %, y la línea mutante Sales B tuvo el porcentaje más bajo con un 62 %. La línea de sal B produjo el mayor número de granos, pero fue la línea menos productiva ya que produjo un mayor porcentaje de espiguillas vanas o vacías.

Vásquez (2017) con el objetivo de determinar la respuesta agronómica de tres variedades de arroz en el cantón Daule, provincia del Guayas, Ecuador. La investigación presenta un diseño no experimental de nivel explicativo, con un DBCA de 3 tratamientos (T1 = Arenillas, T2 = SFL-011y T3 = SFL-09). Se concluye que, las mejores características agronómicas la presentaron la variedad amarilla, con un rendimiento de 9337 kg/ha, en segundo lugar, el SFL-011 con 8010 Kg/ha y en último lugar la variedad SFL-09 con 7683 Kg/ha, por ser una planta de baja altura y no se acama, respondiendo mejor al manejo de las labores de cultivo y a las condiciones de clima y suelo de la zona de estudio. Mejor comportamiento fenotípico logró la variedad Arenillas, por adaptarse mejor a las condiciones agro-ecológicas en las zonas de estudio. También obtuvo 28.6 panículas, mientras que los cultivares SFL011 y SFL-09 presentaron 26,3 y 26,1 panículas, respectivamente. La variedad que obtuvo mayor peso fue Arenillas con 72.2 kg, En lo que respecta a kg/parcela, en tanto que las variedades SFL-011 y SFL-09 alcanzaron un peso de 62 y 59,4 kg, respectivamente.

Barrios, Rodríguez, Hernández, Tavitas, Hernández, Tapia y Pinzón (2016), con el objetivo de evaluar el desempeño agronómico de 15 líneas avanzadas de arroz de grano

angosto de la Fundación Latinoamericana de Arroz de Riego (FLAR) bajo condiciones de riego en tres zonas agroecológicas mexicanas, Presenta un diseño no experimental de nivel explicativo con un DBCA de 18 genotipos (15 líneas avanzadas y las variedades El Silverio, Morelos A-08 y Milagro), en 3 diferentes ambientes (Nayarit, Michoacán y San Luis Potosí). Se concluye que, en condiciones de riego, las mejores líneas fueron FL08224-3P-2-1P-3P-M y FL06 747-4P-10-5P-3P-M, ambas con rendimientos  $>9 \text{ t.ha}^{-1}$ . Además, mostraron buena tolerancia a la tinción de grano en Michoacán y Nayarit, mientras que solo FL08224-3P-2-1P-3P-M resultó resistente en San Luís de Potosí. Estas dos líneas muestran una buena recuperación de grano entero, buen tamaño de partícula y buena forma y apariencia, características importantes para los industriales y consumidores, y se propondrán para su caracterización y registro la próxima vez.

Ortiz (2016), con el objetivo de identificar los híbridos y/o cultivares del Valle de Majes con mayores rendimientos - Arroz realizada en el Fundo Valdivia, Nicolás de Piérola, Camaná, Arequipa, Es una investigación no experimental de nivel explicativo, con un DBCA de dos variables independientes *variedad*: Tacuarí (C2); IR – 43 (C1); Olimar (C3); Esperanza (C4); 1529 – ECIA (C5) y Fede Arroz 60 (C6), *Densidad de plantas por hectarea*: D1 250000 plantas por hectárea; D2 500000 plantas por hectárea y D3 750000 plantas por hectárea. Se concluye que, la más productiva es la variedad Tacuarí, sembrada a una densidad de 500.000 plantas/ha y con un rendimiento de  $14,2 \text{ Mg.ha}^{-1}$ ; de igual forma, el mayor rendimiento de molienda reportado para la misma interacción fue de 75.2% de grano molido; de los cuales el 65,4% correspondió al rendimiento de grano entero y el 9,5% al rendimiento de grano triturado. El cultivar Tacuarí mostró la mayor cantidad de rebrotes por planta con 27,5 a una densidad de 250.000 plantas/ha; Fede Arroz 60 tuvo la mayor altura de planta con 122,9 cm; mientras que Tacuarí con 500.000 plantas/ha producida alcanzó el mayor número de granos/planta 22,3, la mayor longitud de grano (28,7 cm); la mayor longitud de grano fue

de 10,5 mm; también logró el mayor número de granos por 322, de los cuales 306,4 correspondieron a granos llenos y 16,1 espiguillas vanas.

Haro (2016) con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de dos cultivares de arroz en las zonas comerciales de la región cacaotera de Mata, provincia de Los Ríos, Ecuador. El trabajo es de diseño experimental y de nivel explicativo, con un DBCA de dos variedades: SFL-09 y INIAP-14. Se concluye que, el mayor desarrollo en cuanto a altura de planta corresponde a la variedad SFL-09, la cual es bastante destacable por el comportamiento agronómico de INIAP-14. Entre los pesos de 1000 semillas, la variedad INIAP-14 tuvo un mayor peso de grano, el cual fue significativamente mayor que el SFL-09 resultante. En cuanto al dividendo por planta, se observó que INIAP-14 tuvo el valor medio más alto, siendo altamente significativo en comparación con el valor medio obtenido para SFL-09.

Díaz, Morejón, Onicka y Castro (2015) con el objetivo de ampliar la base genética del cultivo de arroz en la Unidad Científico Tecnológica de Base (UCTB) “Los Palacios”, en el INCA, Cuba, Es una investigación experimental de nivel explicativo, con un DCA de 17 tratamientos. Se concluye que, resulta que las variables de desempeño y sus componentes representan la mayor contribución. Los rasgos cuantitativos agruparon las líneas de arroz en seis grupos con rasgos similares que los integraban. Las líneas G/S-L1, G/S-L10 y G/S-L13, que forman el Grupo I, se desempeñaron mejor con una combinación de buen tamaño, panículas bien emergidas, senescencia media a tardía y rendimiento más alto.

Morejón y Díaz (2015) realizaron una investigación con la finalidad de elegir líneas promisorias del Programa de Mejoramiento de Arroz, en áreas de la Unidad Científico Tecnológica de Base “Los Palacios” del INCA, Cuba. Presenta un diseño no experimental de nivel explicativo, con un DAM de 66 líneas provisorias de arroz. Se concluye que, el Análisis

de Conglomerados, permitió seleccionar 27 líneas promisorias, recomendadas para su inclusión en los estudios superiores del programa de mejoramiento genético

Adames, Flores y Nova (2014), con el objetivo de identificar genotipos con mejor adaptabilidad a la siembra de arroz de primera y segunda temporada realizada en el municipio de Castillo, provincia Duarte, Republica Dominicana, Se aplicó un diseño experimental de nivel explicativo, con un DBCA con 9 genotipos. Se concluye que, ninguno de los híbridos evaluados tuvo mayor potencial productivo que los testigos Juma 67 e Idiaf 3 en ninguna de las localidades estudiadas. Los híbridos evaluados fueron más precoces que los testigos locales Juma 67 e Idiaf 3 y demuestran un rendimiento industrial competitivo.

Camargo, Quiroz, y Camargo (2014) con el objetivo de validar una metodología estadística para estimar la confiabilidad o respuesta normalizada ( $RN_i$ ) y la estabilidad de cuatro genotipos elite de arroz Presenta un diseño experimental de nivel explicativo, con un DBCA de 3 repeticiones y 5 genotipos. De acuerdo con los Estándares Internacionales para la Evaluación de Recursos de Germoplasma de Arroz se evaluó el rendimiento (t/ha), las características agronómicas y la respuesta a plagas y enfermedades. Se concluye que, los nuevos genotipos (IDIAP FL 106-11, IDIAP FL 137-11, IDIAP FL 155 e IDIAP) tienen una confiabilidad promedio en comparación con el testigo nacional IDIAP 145-05,

Maqueira, Gonzáles, Torres y Shiraishi (2014), con la finalidad de determinar el comportamiento del crecimiento de tres cultivares de arroz en condiciones de secano favorecido en el Centro Internacional de Tsukuba, Japón. El diseño es experimental de nivel explicativo, con un DBCA de 3 variedades (Akitakomachi, Toyohatamochi y Kiyohatamochi). Se evaluaron las variables dependientes masa seca (g); la superficie foliar ( $m^2$ ) de las plantas de arroz en un área de  $0,125 m^2$  en cada parcela experimental, a partir de los 25 días después de la germinación; se calculó la Tasa Absoluta de Crecimiento (TAC), cantidad de raíces presentes en el suelo cada 10, 20 y 30 cm de profundidad. Se concluye que,



la variedad Kiyohatamochi desde el punto de vista del crecimiento muestra las mejores características, bajo las condiciones pluviométricas favorables de la región, ya que presenta buenas características de desarrollo foliar y además brinda producción de masa seca. Valor óptimo, una variable muy relacionada con el rendir final de los cultivos, que además tiene un buen sistema radicular vertical.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. *Oryza sativa* L.**

#### **2.2.1.1. *Origen e importancia.***

El arroz es una de las plantas más antiguas y cultivadas del mundo. Es un alimento básico para la mayoría de las personas en Asia, África y América Latina; las dos variedades actualmente reconocidas son: *Oryza sativa* L, que incluye casi todas las variedades cultivadas en el mundo; *Oryza glaberrima* Steud, originaria de África y únicamente sembrada en su región de origen (Gonzales, 1982; citado en Ortiz, 2016).

El arroz *Oryza sativa* L. es nativo de Asia, pero no hay consenso sobre si se originó en el sur o el este de Indostan o en el valle del río Yang Tse Kieng en China. La propagación del arroz desde el sudeste asiático, India a China fue más de 3000 años antes de Cristo. Después de China, se introdujo en Corea y Japón (Gonzales, 1982; citado en Ortiz, 2016).

Uno de los cultivos más importantes del país es el del arroz, aportando más a la agricultura y al PIB agrícola y genera más empleos en el sector agrícola. En 2011, el valor de la producción agropecuaria representó el 4,5% del valor total de la producción agropecuaria, lo que corresponde al 7,7% del valor de la producción agropecuaria nacional; al mismo tiempo, generó cerca de 44,7 millones de salarios, equivalentes a 161.300 empleos permanentes al año, que se encuentran así en las zonas rurales. En el medio rural tiene un fuerte empuje económicamente y socialmente, y se estima que casi el 30% de la producción

total de arroz del país está representada por la mano de obra representa (MINAG, 2012; citado en Rafael, 2016).

#### **2.2.1.2. Clasificación taxonómica.**

Respecto al cultivo de arroz, Zuñiga (2002), citado en Camacho (2015), manifiesta que se clasifica taxonómicamente en:

Reino: Plantae

División: Angiosperma

Clase: Monocotiledoneas

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Tribu: Oryzeae

Especie: *Oryza*

Especie: *Oryza sativa* L. (p.3).

#### **2.2.1.3. Morfología.**

Es una planta de tallo hueco y circular, formado por entrenudos y nudos, las vainas unen a las hojas al tallo y las inflorescencias son panículas. Es anual. Presenta un tamaño variado, de 0,4 m (enana) a más de 7,0 m (flotante) (CIAT, 2005; citado en Torres, 2011).

##### **2.2.1.3.1. Raíz.**

Presentan raíces de dos tipos, raíces seminales o raíces temporales, raíces secundarias, raíces adventicias o raíces permanentes; las raíces de las semillas ligeramente ramificadas persisten por tiempo corto posterior a la germinación y luego son reemplazados por raíces secundarias que surgen del subsuelo del crecimiento de nuevos segmentos del tallo (CIAT 2005; citado en Torres, 2011).

#### 2.2.1.3.2. *Tallo.*

Los tallos están divididos por nudos que contienen entrenudos variable longitud. Los entrenudos medios son de mayor longitud que los entrenudos basales y son más cortos que los entrenudos superiores (CIAT, 2005; citado en Torres, 2011).

#### 2.2.1.3.3. *Hoja.*

Las hojas se alternan alrededor del tallo. La primera hoja, llamada contorno, la retienen los cultivadores jóvenes; una hoja crece de cada nudo, y la capa superior debajo del ala es la hoja bandera. En las hojas intactas se pueden distinguir vainas, cuellos y hojas (CIAT, 2005; citado en Torres, 2011).

#### 2.2.1.3.4. *Flor y semilla.*

Las flores de las plantas de arroz se recogen en una inflorescencia llamada panoja; la seta se encuentra en el nudo superior del tallo, llamado nudo ciliar, cuello o base del ala; generalmente forma un anillo ciliar; peso y tamaño de cada panoja El número de espigas varía de una variedad a otra. También expresa que las semillas de arroz se parecen a un ovario maduro, seco, no secretor, constituido por la lemma y la palea con sus estructuras asociadas, la cáscara constituida por la lemma, la mazorca y la arista estériles; ubicado en el lado ventral de la semilla Embrión y endospermo cerca de la lemma que proporciona durante la germinación alimento al embrión (CIAT 2005; citado en Torres, 2011).

#### 2.2.1.4. *Requerimientos climáticos.*

Son factores climáticos que más afectan la producción de arroz, La temperatura, la radiación solar y el agua porque afectan procesos fisiológicos, entre ellos la producción de granos, de forma indirecta por la presencia de enfermedades y plagas, los requisitos de calor para el arroz varían según las etapas de desarrollo de la planta. No obstante, la temperatura máxima del cultivo es 35°C, la media de 8-32 °C y la mínima es de 20 °C. Del mismo modo, las temperaturas inferiores a 20 °C durante el día o la noche pueden provocar la esterilidad

del grano. El suelo del arroz debe estar lo más nivelado posible, particularmente un suelo pegajoso, firme, que retenga agua y bien drenado con un pH de 6.5 a 8.5 (Grist, 1974; citado en Camacho, 2015).

#### **2.2.1.5.        *Requerimientos edáficos.***

El cultivo del arroz en sí mismo requiere un suelo con alto contenido de arcilla que pueda contener y retener agua durante largos períodos de tiempo. Un suelo con un contenido equilibrado de arcilla y arena y limo (arcilla) adecuado para otros cultivos aún garantiza un buen rendimiento de arroz. Sin embargo, bajo estas condiciones, debe haber precipitaciones suficientes o la infraestructura necesaria para asegurar el riego de los cultivos durante los períodos críticos de escasez de precipitaciones o sequía (DICTA, 2003; citado en Solano, 2019).

#### **2.2.1.6.        *Requerimientos hídricos.***

El arroz requiere más agua que cualquier otro cultivo que permanezca en el campo durante un período de tiempo similar. En la vida vegetal el agua cumple un papel fundamental y constituye el 90% del peso del protoplasma. Para que las plantas de arroz crezcan y y tiendan a desarrollarse, necesitan una cierta cantidad de agua, lo que asegura el transporte de nutrientes a la planta y actúa como vehículo para los productos refinados que componen el material vegetal, que por supuesto es esencial para el refinado. Durante el proceso de vegetación el consumo de agua del arroz aumenta desde la germinación hasta el final de la formación del bulbo, alcanza en la etapa de floración su punto máximo y luego disminuye gradualmente (Leveau, 2000).

#### **2.2.1.7.        *Fases fisiológicas del arroz.***

Se distinguen tres etapas de desarrollo en las plantas con semilla, determinándose la fase de crecimiento según la diferenciación de la planta y la duración de estas tres etapas; generalmente las etapas vegetativas y reproductivas de las variedades de arroz actualmente

cultivadas desde la germinación hasta la cosecha. El ciclo es de 120 a 140 días, pero actualmente hay variedades de arroz de 105 días con rendimiento de aceptación. Cuando la temperatura de la fase vegetativa es más fresca, la fase para desarrollo del cultivo podría extenderse unos pocos días hasta cinco meses (150 días); para el arroz estas etapas son las siguientes.(DICTA, 2003; citado en Rafael, 2016).

El cultivo del arroz tiene 3 periodos fisiológicos, incluido el periodo vegetativo; desde la germinación hasta la formación de panículas; etapa reproductiva desde el inicio de la formación de panículas hasta la floración; y la etapa de maduración desde la floración hasta la madurez de grano completo (Angladetie, 1969; Tinarelli, 1989; citado en Vásquez, 2004).

El más afectado por los factores climáticos es el cultivo del arroz, al disminuir la intensidad de la luz reduce las actividades fisiológicas de las plantas, reduce la velocidad de las reacciones bioquímicas de las plantas y afecta negativamente la producción (Vergara, 1983; citado en Vásquez, 2004).

#### 2.2.1.7.1. *Fase vegetativa.*

Las variedades de temporada media suelen durar entre 55 y 60 días. Va desde la germinación de semillas, germinación, rotación hasta la diferenciación de primordios florales; en esta etapa, las variedades se diferencian entre sí por la rapidez con que alcanzan sus respectivos ciclos de cosecha. En la fase vegetativa, el número de panículas en la unidad de superficie por planta es muy amplio, debido principalmente a la siembra (DICTA, 2003; citado en Rafael, 2016).

#### 2.2.1.7.2. *Fase reproductiva.*

Comprende desde la formación del primordio floral, embuchamiento, hasta la aparición de la panoja (floración). Esta etapa dura de 35 a 40 días; en general, la duración de la fase reproductiva varía ligeramente entre razas; en este periodo, la cantidad de granos por

panícula, que es otro de los tres componentes del rendimiento del cultivo del arroz (DICTA, 2003; citado en Rafael, 2016).

#### **2.2.1.7.3. Fase de madurez.**

Abarca desde la germinación del hongo (floración), llenado y desarrollo del grano (cremoso y suave) hasta la cosecha (maduración del grano), la cual toma de 30 a 40 días. Esta etapa, variando poco de una raza a otra. Se cree que el peso del grano terminado se determina en esta etapa y es uno de los componentes del rendimiento de la plantación (DICTA, 2003; citado en Rafael, 2016).

#### **2.2.1.8. Fenología del arroz.**

##### **2.2.1.8.1. Etapa 0: Germinación de semilla.**

Las semillas de arroz germinan cuando la radícula emerge a través de la coleoriza. El coleoptilo que rodea las hojas nuevas es inicialmente un cilindro cónico, luego se abre en la parte superior y aparecen las hojas primarias (Huerto, 2014).

##### **2.2.1.8.2. Etapa 01: Crecimiento de la plántula.**

En los trópicos, las primeras hojas suelen aparecer 3 días después de sembrar las semillas germinadas (la pregerminación se logra remojando durante 24 horas e incubando durante 48 horas). El período de plántula cubre el período desde la germinación hasta justo antes de que aparezcan los primeros brotes. En esta etapa, las plántulas desarrollan raíces de semillas y absorben la mayor parte del endospermo (Huerto, 2014).

##### **2.2.1.8.3. Etapa 02: Formación de macollamiento.**

Luego de 20-30 días después de la siembra, las plántulas comienzan a distinguir tallos secundarios o giratorios de yemas laterales ubicadas en las bases del tallo principal en las axilas de las hojas. Repitiendo este fenómeno en tallos jóvenes, creando tallos terciarios (Huerto, 2014, p.21).

La fuerza y la fecha inicial del carbón depende de diversos factores que se relacionan genéticamente de acuerdo a las características, del suelo del lugar, las condiciones climáticas donde se cultiva y las técnicas agrícolas utilizadas. Se pueden formar hasta 50-60 tallos; normalmente donde cada planta producirá de 2 a 5 tallos fértiles (Franquet y Borrás 2004; citado en Huerto, 2014, p.21).

#### 2.2.1.8.4. *Etapas 03: Elongación del tallo.*

Para variedades con una temporada de crecimiento más larga, esta fase comienza antes de que comience la formación de alas, lo que generalmente ocurre más tarde en la fase de formación de yemas. En variedades con un período vegetativo corto, la elongación del tallo y el desarrollo del ala ocurren simultáneamente (Huerto, 2014).

#### 2.2.1.8.5. *Etapas 04: Iniciación de la panoja.*

La morfología de la panoja consiste en el brote, una unidad de inflorescencia que consta de dos lemas estériles, racimos y flores que componen todo el grano de arroz. Un grupo de espiguillas conforman una panoja y nacen en la parte superior de un tallo. Las panojas se ubican entre el tallo superior y los entrenudos en el eje principal (Huerto, 2014).

#### 2.2.1.8.6. *Etapas 05: Desarrollo de la panoja.*

La panoja en sus etapas de desarrollo, el eje es distinguible y la panoja se despliega hacia arriba dentro de la vaina. Las panojas continúan desarrollándose lentamente. Cuando el primordio de la espiguilla es visible, cuando alcanza los 5 cm de largo, se puede determinar el número de espiguillas. Durante las primeras partes de la fase de reproducción, el rendimiento se ve perjudicado negativamente por cualquier estrés que se aplique a las plantas (Huerta, 2014).

#### 2.2.1.8.7. *Etapas 06: Estado de bota.*

Esta etapa es la etapa final del desarrollo de la panoja. Las vainas de la hoja bandera se hinchan aprox. 16 días después del inicio visual de la panoja. Esta expansión se denomina

fase inicial, de bota o fase de elongación internodal y de la panoja. La senescencia de hojas y tallos improductivos (sin panojas) se muestra en la base plantar (Huerta, 2014)

#### 2.2.1.8.8. *Etapa 07: Floración.*

Esta expansión se denomina fase inicial o fase de elongación de entrenudos y panículas. La senescencia de hojas y tallos improductivos (sin alas) se evidencia en la base de la planta (Huerta, 2014).

#### 2.2.1.8.9. *Etapa 08: Grano lechoso.*

El contenido de la carióspside (la parte almidonada del grano) es inicialmente acuoso pero luego se vuelve lechoso. En la posición elevada, la parte superior de la panoja se arquea gradualmente en esta etapa (Huerto, 2014).

#### 2.2.1.8.10. *Etapa 09: Grano pastoso.*

La consistencia del primer grano se vuelve blanda luego se tiende a endurecer y cambia de color de verde a amarillo. Las panojas doblan sus extremos en un arco de 180°. Las hojas se marchitan y solo quedan dos de cada macollo. La planta logra su máximo peso seco, del cual aproximadamente la mitad se encuentra en el grano final en esta etapa (Huerto, 2014).

#### 2.2.1.8.11. *Etapa 10: Etapa de maduración.*

El color de los granos comienza a modificar de verde a amarillo. Los granos individuales están maduros, completamente desarrollados y firmes, ya no son de color verde. Esta etapa de grano maduro termina cuando del 30% al 100% de las espiguillas intactas se han vuelto amarillentas., el tallo (caña) y las hojas superiores de algunas variedades pueden proseguir verdes incluso después de que los granos hayan madurado (Azcón-Bieto 1996; Huerto, 2014).



### **2.2.2. Mejoramiento del arroz.**

El mejorar el arroz consiste en desarrollar variedades más productivas y con mayor valor comercial, lo que significa establecer prioridades, establecer metas y dirigir actividades para lograrlas (Degiovanni, 2010; citado en Ospina, 2018)

El Instituto Nacional Federaroz; así como otras instituciones internacionales como CIAT, IRRI, FLAR y CIRAD; actualmente están utilizando diversas biotecnologías, se han desarrollado herramientas genómicas para el redescubrimiento, se han desarrollado criterios y métodos de selección de germoplasma y se han evaluado diversas variedades desarrolladas para realizar evaluación genotípica y fenotípica; logrando importantes objetivos agronómicos como aumento del rendimiento y calidad del grano, aumento de la tolerancia a las bajas temperaturas, desarrollo de resistencia a *Pyricularia grisea*, Sogata (*Tagosodes orizicolus*) y virus del arroz Hoya Blanca, entre otros. Las distintas investigaciones que llevan a cabo estas entidades tienen como objetivo aumentar el rendimiento de los cultivos para que sean eficientes, sostenibles y competitivos, al mismo tiempo que fomentan el desarrollo tecnológico y reducen el impacto ambiental (CIAT, 2018; citado en Ospina, 2018).

#### **2.2.2.1. Marcadores moleculares como herramienta del mejoramiento de arroz.**

Los marcadores moleculares son tramos de ADN que se ubican específicamente en el genoma y se utilizan para identificar genes de interés. Actualmente, el uso de marcadores moleculares se posiciona como una herramienta de importancia ya que complementa los esfuerzos tradicionales de mejoramiento no solo en arroz sino también en otros cultivos esenciales para la seguridad alimentaria (Degiovanni et al., 2010; citado en Ospina, 2018). Los marcadores moleculares basados en ADN se pueden usar para realizar análisis filogenéticos y encontrar genes importantes, como los que se usan en la selección asistida por marcadores (MAS), las pruebas de paternidad y la trazabilidad de los alimentos (FAO, 2010; citado en Ospina, 2018).

Las ventajas de utilizar marcadores moleculares son enormes. En este sentido, puede reducir el tiempo requerido para lograr el genotipo deseado, puede integrar rasgos en genotipos adaptados; y en el caso del cultivo de arroz, la selección se puede hacer en la etapa de plántula. De esta forma, se convierte en un método confiable, ya que el marcador no está expuesto a factores ambientales que puedan afectar su expresión, y además distingue entre genotipos homocigotos y heterocigotos (Degiovanni, 2010; citado en Ospina, 2018).

#### **2.2.2.2. *Componentes y objetivos del mejoramiento genético del arroz.***

Según el CIAT (2010), el fitomejoramiento da buenos resultados si se consideran cuatro factores principales que también reflejan su objetivo o finalidad: Identificación precisa del objetivo (el "objetivo", es decir, el área geográfica donde se cultiva el arroz), aclarar objetivos de trabajo específicos; tener bancos de germoplasma con suficiente variabilidad genética y bien mantenidos, y accesiones con buenas características; disponer de métodos, tanto en el campo como en el laboratorio, para identificar genotipos superiores.

Si una nueva variedad tiene características específicas (como resistencia a factores adversos, rendimiento y tipo de grano) que son preferidas en el mercado (local o regional), será aceptada por productores, molineros y consumidores. Es más fácil cambiar las características del grano que determinan la calidad que cambiar las preferencias humanas (CIAT, 2010).

El conocimiento del control genético de los rasgos es esencial para el avance de los programas de mejoramiento. Sin embargo, los productores de arroz a menudo no tienen tiempo para realizar investigaciones genéticas adicionales. Cuando se trata de rasgos genéticos desconocidos, no pueden esperar a que el análisis genético comience a cruzar y seleccionar. Se puede concluir que esta información genética no es esencial para el éxito del mejoramiento, como lo demuestran los esfuerzos extraordinarios de los agricultores en el

pasado en el mejoramiento del arroz y las variedades desarrolladas recientemente por los científicos del arroz (CIAT, 2010).

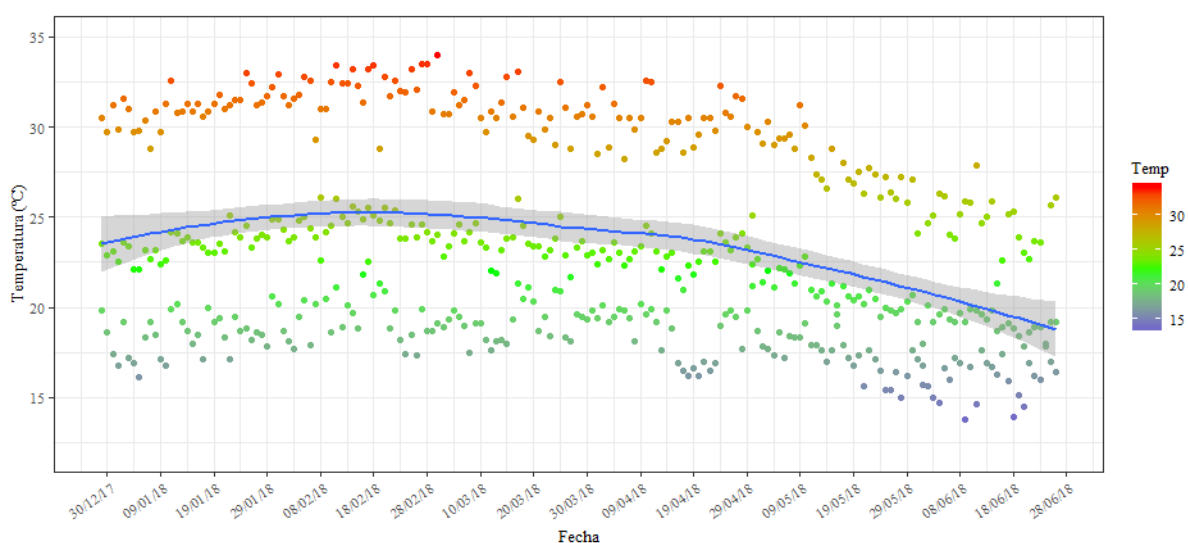
### III. Materiales y métodos

#### 3.1. Ubicación

El trabajo se desarrolló en los campos de la Estación Experimental Agraria Vista Florida del Instituto Nacional de Innovación Agraria, en el distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque, ubicado en la carretera Chiclayo – Ferreñafe km 8, a una altitud de 30 m.s.n.m, en el periodo de diciembre del 2017 hasta agosto del 2018.

##### 3.1.1. Condiciones agroclimáticas.

En las figuras 1, 2, 3 y 4, se observan los datos climáticos de Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), Humedad relativa (%), Velocidad del viento (km / h) y Precipitación pluvial ( $\text{L} / \text{m}^2$ ) registrados en Picsi del 29 de diciembre de 2017 al 26 de junio de 2018.



*Figura 1.* Temperatura registrada en Picsi, Chiclayo, del 29 de diciembre de 2017 al 26 de junio de 2018.

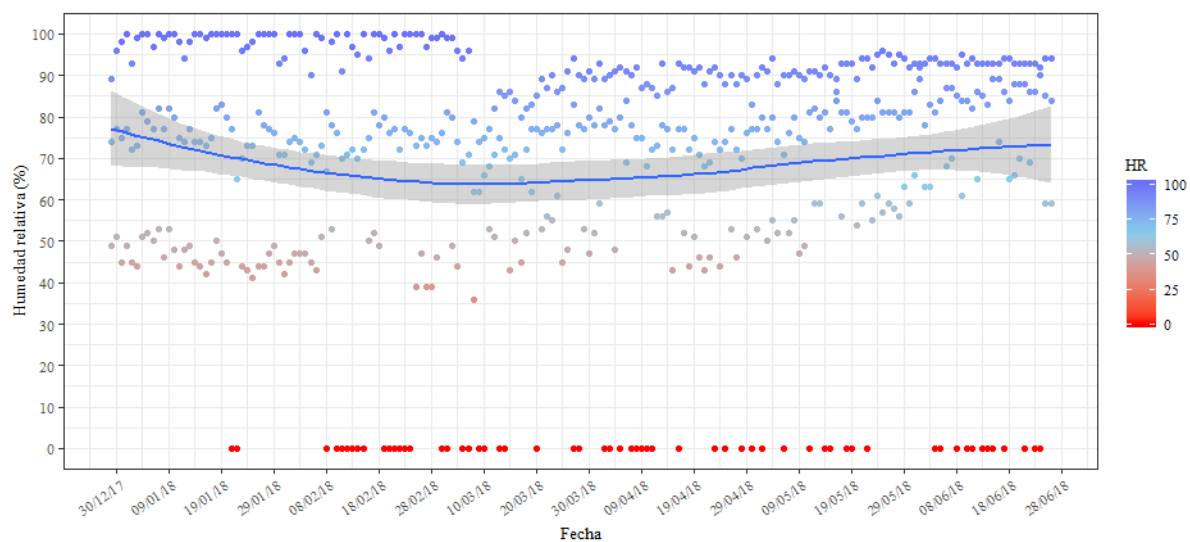


Figura 2. Humedad relativa registrada en Picsi, Chiclayo, del 29 de diciembre de 2017 al 26 de junio de 2018.

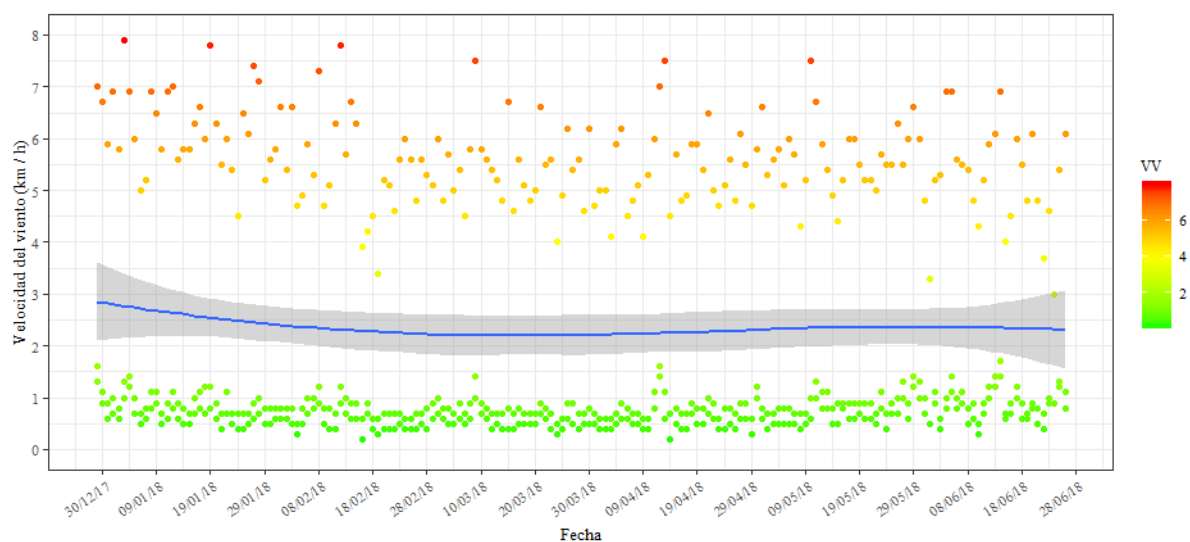


Figura 3. Velocidad del viento registrada en Picsi, Chiclayo, del 29 de diciembre de 2017 al 26 de junio de 2018.

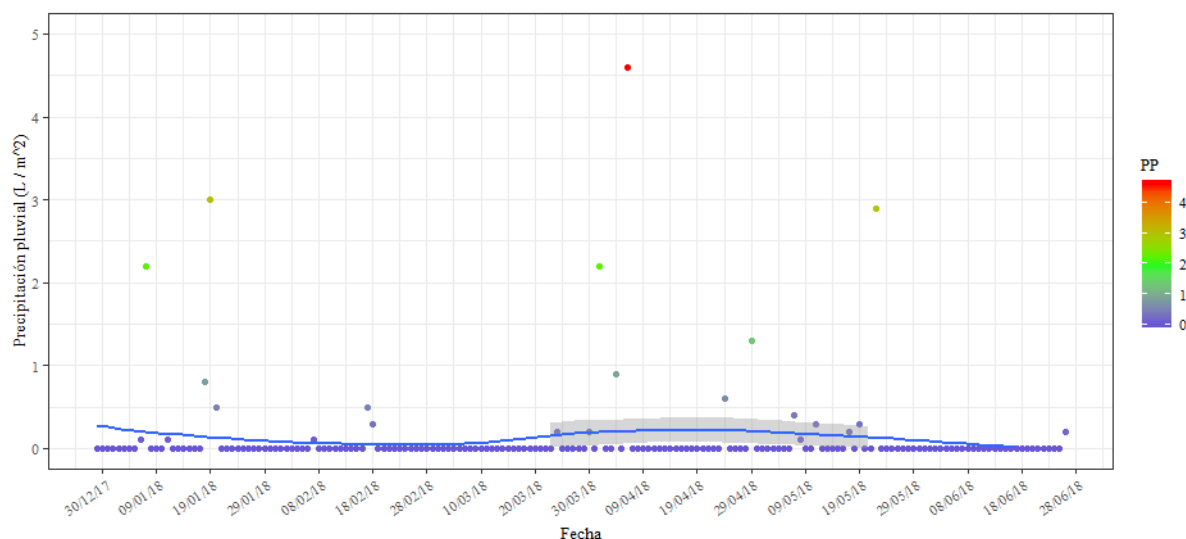


Figura 4. Precipitación pluvial registrada en Picsi, Chiclayo, del 29 de diciembre de 2017 al 26 de junio de 2018.

### 3.2. Materiales

#### 3.2.1. Material biológico experimental.

- Plantas de 20 líneas promisorias y cinco variedades de arroz comerciales (*Oryza sativa*).

#### 3.2.2. Materiales de campo.

- Cámara digital.
- Etiquetas.
- Tijeras.
- Fertilizantes: Urea, sulfato de amonio, sulfato de potasio, fosfato diamónico.
- Marcador indeleble.
- Carteles.
- Estacas.
- Palana.
- Wincha.
- Cordeles.
- Cámara digital.

- Bomba de aspersión manual.

### **3.2.3. Materiales de gabinete.**

- Computadora.
- Calculadora.
- Impresora.
- Lupa entomológica.
- Balanza analítica.
- Cámara fotográfica.
- Contador de granos.
- Medidor de humedad.

## **3.3. Metodología**

### **3.3.1. Tipo y nivel de investigación.**

- Enfoque: Cuantitativo, Se evaluaron las características agronómicas de 20 líneas promisorias y 5 variedades locales de arroz (*Oryza sativa* L.) en el valle central de Chancay-Lambayeque utilizando modelos previamente establecidos.
- Tipo: Aplicada, porque se presenta una problemática dada, conocida y previamente estudiada, no se necesita crear teoría ni variables, es un estudio utilizando un concepto o teoría ya creado y aplicado en la realidad Valle de Chancay - Lambayeque Medio 20 Promisorio agronómico líneas de arroz y cinco características locales de arroz de los cultivares (*Oryza sativa* L.).
- Nivel: Explicativa, por comparar los atributos de las características agronómicas de veinte líneas promisorias y cinco variedades locales de arroz (*Oryza sativa* L.) en la parte media del Valle Chancay - Lambayeque, mediante estadística inferencial.

### **3.3.2. Diseño de investigación.**

El diseño de investigación para alcanzar los objetivos fue:

- Experimental: Se realizó un estudio empírico sistemático en el que la variable dependiente (características agronómicas) se manipuló utilizando la variable independiente (líneas de arroz prometedoras y variedades comerciales). El problema debe ser observado y corregido experimentalmente analizando y comparando las características agronómicas de 20 líneas prospectivas de arroz y 5 variedades locales de arroz (*Oryza sativa* L.) en el valle central de Chancay-Lambayeque.

### 3.3.3. Población, muestra y muestreo.

#### 3.3.3.1. Población.

El cultivo de *Oryza sativa* L. “arroz” en el distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, de diciembre de 2017 hasta agosto de 2018.

#### 3.3.3.2. Muestra.

El cultivo de veinte líneas promisorias y cinco variedades comerciales de *Oryza sativa* L. “arroz” de la Estación Experimental Agraria Vista Florida del Instituto Nacional de Innovación Agraria, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque, durante los meses de diciembre de 2017 hasta agosto de 2018.

#### 3.3.3.3. Muestreo.

Estadístico.

### 3.3.4. Operacionalización de las variables.

Tabla 1. Operacionalización de las variables.

Tipo	Variable	Dimensiones	Indicador
Independiente	<i>Materiales genéticos de arroz</i>	Líneas promisorias	T01 Línea promisoría 1
			T02 Línea promisoría 2
			T03 Línea promisoría 3
			T04 Línea promisoría 4
			T05 Línea promisoría 5
			T06 Línea promisoría 6
			T07 Línea promisoría 7
			T08 Línea promisoría 8
			T09 Línea promisoría 9
			T10 Línea promisoría 10
			T11 Línea promisoría 11
			T12 Línea promisoría 12
			T13 Línea promisoría 13



Dependiente	<i>Características agronómicas</i>		T14 Línea promisorio 14 T15 Línea promisorio 15 T16 Línea promisorio 16 T17 Línea promisorio 17 T18 Línea promisorio 18 T19 Línea promisorio 19 T20 Línea promisorio 20
		Variedades comerciales	T21 Tinajones T22 IR 43 T23 Mallares T24 La Puntilla T25 La Esperanza
		Crecimiento y desarrollo	Altura de planta Días al inicio de floración Días al 50 % de floración Periodo desde el inicio al 50 % de floración Número de macollos por golpe Número de macollos por metro cuadrado Vigor al trasplante Días a la maduración
		Resistencia a enfermedades	Hojas infectadas con Mancha carmelita Vainas infectadas con Rhizoctoniasis Vainas infectadas con <i>Nakataea</i> Vainas infectadas con <i>Sarocladium</i> Panojas infectadas con Complejo fungoso Panojas infectadas con Falso carbón Macollos infectados con Virus de la hoja blanca
		Rendimiento	Porcentaje de desgrane Porcentaje de espiguilla vana Número de panojas por metro cuadrado Número de granos fértiles por panoja Número de espiguillas por panoja Porcentaje de granos fértiles Humedad de cosecha Rendimiento de cosecha
		Calidad molinera	Peso de 1000 granos Porcentaje de granos con centro blanco Porcentaje de grano entero Porcentaje de grano quebrado Rendimiento de pila

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

#### 3.3.6.1. Experimentación.

La técnica utilizadas es un experimento con un diseño experimental y variables independientes (líneas de arroz promisorias y variedades comerciales). Los experimentos consistieron en registrar los valores de cada indicador correspondiente a la variable dependiente (características agronómicas) en una cartilla de evaluación (instrumento de investigación).

### **3.3.6.2.        *Elaboración de instrumentos.***

La cartilla de evaluación se consideró como la única herramienta de investigación porque describió los pasos y pautas estratégicas y sistemáticas.

#### **Procedimientos.**

### **3.3.7.1.        *Labores previas.***

Primero, se utilizó la revisión de referencia para identificar variables operativas. Luego, las variables se utilizan para crear métricas diseñadas para medir cada tratamiento utilizado. El siguiente paso es elaborar la cartilla de evaluación basada en los indicadores identificados.

### **3.3.7.2.        *Tratamientos en estudio.***

La tabla 2, indica que se emplearon 25 tratamientos que se basaron en la variable independiente *Material genético de arroz*.

Tabla 2. *Líneas promisorias y variedades de arroz empleadas*

Tratamiento	Cruce	Fuente VF.2016 - 2017	Genealogía	Código
T01	SCM3-2-2/EMPASC 105 / CT 14546-8-M-M-1-2-M	18COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / CT 14546-8-M-M-1-2-M	Línea promisoría 1
T02	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	146COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 2
T03	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	147COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 3
T04	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	148COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 4
T05	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	149COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 5
T06	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	150COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 6
T07	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	151COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 7
T08	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	152COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 8
T09	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	153COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 9
T10	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	154COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 10
T11	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	155COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 11
T12	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	156COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 12
T13	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	157COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 13
T14	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	158COL A	SCM3-2-2/EMPASC 105 / Pítipo	Línea promisoría 14
T15	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-2	160COL A	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-2	Línea promisoría 15
T16	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-2	163COL A	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-2	Línea promisoría 16
T17	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-4	165COL A	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-4	Línea promisoría 17
T18	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-2	167COL A	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-2	Línea promisoría 18
T19	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-1	170COL A	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-1	Línea promisoría 19
T20	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-2	171COL A	Tinajones / PNA 1977-F2-10-7-1-2	Línea promisoría 20
T21	TINAJONES		TINAJONES	Tinajones
T22	IR 43		IR 43	IR 43
T23	MALLARES		MALLARES	Mallares
T24	LA PUNTILLA		LA PUNTILLA	La Puntilla
T25	LA ESPERANZA		LA ESPERANZA	La Esperanza

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3.7.3. *Diseño del experimento.***

Se utilizó un Diseño por Bloques Completo al Azar (DBCA), con 20 líneas promisorias de arroz seleccionadas de los trabajos realizados anteriormente y como testigo 5 variedades locales del Valle Chancay estas fueron las siguientes, La Puntilla, Esperanza, Mallares, Tinajones y IR 43. Las unidades experimentales se desarrollaron en un área de 11.50 m<sup>2</sup>, estas están distribuidas en tres bloques de 666.4 m<sup>2</sup>, teniendo un área total de 1116 m<sup>2</sup>.

### **3.3.7.4. *Manejo agronómico.***

#### **3.3.7.4.1. *Preparación del terreno.***

##### **a) Preparación del almácigo.**

En la ubicación de almacigo se tuvo en cuenta que sea una zona de un suelo fértil, sin sales, cercana a la fuente de agua y a un camino para facilitar la distribución de las garbas a las pozas de trasplante.

En la labranza del suelo el objetivo fue de tener un suelo con una capa superior bien pulverizada, para favorecer con el establecimiento de la semilla en el almácigo y el desarrollo de las plántulas al trasplante, es por ello que se realizaron varias pasadas con rastra de discos (tractor) para obtener un suelo bien mullido.

Luego, se procedió a sistematizar la poza con riego independiente para facilitar el desagüe cuando sea necesario en caso de plagas. Por último, se procedió al surcado con un implemento manual de madera de 20 cm de separación y se dejó listo para la siembra.

##### **b) Preparación del campo para el trasplante.**

El área de la poza fue de 1200 m<sup>2</sup>, la cual fue necesario la labranza solo con rastra de discos, pasando el implemento solo dos veces para romper las capas duras y compactas. Luego se procedió a la formación de los bordos, estos deben quedar compactos y firmes para

facilitar el riego de la poza evitando perdida de lámina de agua y además facilitar la caminata, quedaron con una altura aproximada de 40 cm.

Luego, se procedió al riego de la poza hasta quedar con el suelo saturado con una lámina delgada de agua. El siguiente paso fue el batido, fue de dos formas mecánica utilizando motocultor (mula mecánica) y utilizando los pies, al mismo tiempo se realizó la nivelación de la poza desde los bordos, además del implemento mecánico se utilizaron planchadoras manuales estas se usaron sobre la superficie con una película delgada de agua para que el implemento se deslice suavemente y facilitar el trabajo, conforme se planchaba se iba nivelando la poza. Por último, se rellenó la poza con una lámina de 10 cm aproximadamente de agua y se procedió al trasplante de las líneas y variedades.

#### 3.3.7.4.2. *Siembra.*

##### a) Siembra del almácigo.

El área que se sembró fue de 50 m<sup>2</sup>, con 50 hileras separadas cada 20 cm entre hileras. La siembra fue en suelo seco a chorro continuo, utilizándose 150 g de semilla sin germinar, fueron sembradas 2 hileras por tratamiento. Esta actividad se realizó el 29 de diciembre de 2017.

##### b) Siembra en campo definitivo.

Se realizó el 26 de enero de 2018, mediante el método de siembra indirecta o trasplante después de haber preparado la poza. Se instaló veinticinco tratamientos en 3 bloques o repeticiones y 75 unidades experimental, donde cada unidad experimental mide 5.75 m x 2 m. El trasplante se realizó colocando de 2 a 3 plántulas por golpe con distanciamiento de 0.25 x 0.20 m entre golpes, sumando un total de 20 golpes por metro cuadrado.

El procedimiento fue en primer lugar extraer manualmente las plántulas en forma de garbas del almácigo con su respectiva etiqueta de caracterización la edad de las plántulas fue

de 27 días. En segundo lugar, se distribuyeron por los laterales de la parcela estacas que sirvieron como guías para separar las unidades experimentales, bloques y las líneas de distanciamiento de 20 cm, para el distanciamiento de 25 cm se utilizó una vara de madera de cinco metros marcado a 25 cm. En tercer lugar, se asignó los tratamientos a cada unidad experimental y bloques con su respectivo etiquetado. Por último, se procedió a la siembra manual con cuatro personas utilizando la vara de madera de cinco metros.

#### 3.3.7.4.3. *Fertilización.*

##### a) Fertilización en almacigo

El nivel de fertilización utilizada fue de 300 unidades de nitrógeno por hectárea, correspondiendo una cantidad de 1.3 unidades de nitrógeno al área del almacigo. Para la fertilización se utilizó 2.82 Kg de urea para el área del almacigo, la forma de aplicación fue al voleo en lámina de agua.

##### b) Fertilización campo definitivo.

Se empleó el programa de fertilización sugerido por el equipo de investigación para mejorar genéticamente el cultivo de arroz INIA.

El nivel de fertilización por hectárea fue de: 280 N – 69 P – 50 K. El nitrógeno fue aplicado en cuatro fracciones: 40 %, 20 %, 20 % y 20 % a cada unidad experimental, el fósforo y potasio se aplicó al 100 % en la primera fertilización.

Se aplicó el volante voleo y con ligera lámina de agua, para realizarla se calibraron envases de plástico, distribuyéndose de manera uniforme la cantidad de fertilizante en todas las unidades experimentales. En cada envase se distribuyó de manera uniforme 288 g de urea, 173 g fosfato diamónico y 115 g sulfato de potasio por cada unidad experimental, con esto se logró aplicar la primera fertilización, la segunda hasta la cuarta fertilización fue de 288 g de urea, además se aplicó un adicional de sulfato de amonio con el motivo de facilitar su

máxima expresión de las enfermedades en las diferentes unidades experimentales cultivo las condiciones. En la tabla 3 se detalla el programa de fertilización.

Tabla 3. *Programa de fertilización en campo definitivo.*

Fuente (Fertilizante)	Urea, Sulfato de Amonio (adicional)		Fosfato diamónico		Sulfato de potasio	
	280 N		69 P		50 K	
Unidades (Kg)	%	Unidad	%	unidad	%	Unidad
Periodo de aplicación						
Al transplante	40	112	100	69	100	50
20 (dds)	20	56	-	-	-	-
35 (dds)	20	56	-	-	-	-
Punto de algodón	20	56	-	-	-	-
Cuarta aplicación (80 dds)		10				
Total	100	280	100	69	100	50

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.3.7.4.4. Control de malezas.

De diversas maneras se realizó el control de malezas. Este control de malezas se realizó con la finalidad de evitar la competitividad de las malezas con el cultivo y conseguir una mejor producción. Entre las principales malezas de importancia económica encontradas. Se registraron a “Pata de gallo” *Echinochloa crusgalli*, “Gramma” *Echinochloa colonum*, “Coquito” *Cyperus difformis* y *Cyperus rotundus*.

##### a) Control mecánico.

Este tipo de control se realizó en la primera fase de preparación de terreno bien nivelados y preparados. De igual manera, el batido o fanguero del terreno profundiza las semillas de malezas remanentes de la campaña anterior.

##### b) Control químico.

Los herbicidas que fueron aplicados son tanto pre-emergentes (se aplican antes de la emergencia de las malezas), post-emergentes (cuando están en desarrollo vegetativo), selectivos y sistémicos para control de malezas en bordes.

En almacigo se aplicó herbicida Saturno (tres días después de la siembra a 60 Kg/Ha. En campo definitivo se aplicó herbicida granulado Chem-Rice 5g (Butachlor), se aplicó a los

tres días después del trasplante a una dosis de 50 kg / ha, fue asperjado sobre la superficie del terreno con agua baja hasta los dos o tres primeros centímetros. Además, se empleó Ectran (Bispyribac sodium) con dosis de 100 ml/ha es un herbicida selectivo sistémico post-emergente. Fue aplicado en el periodo de máximo macollamiento.

El glifosato, fue aplicado a los bordes con dosis de 1L/200L de agua, en dos oportunidades.

En la tabla 4 se observa el paquete de control químico de malezas empleado en el experimento.

Tabla 4. Programa de control químico de malezas en campo definitivo.

Maleza	Producto	Ingrediente activo	Dosis	Tipo de herbicida
<i>Ecchinocloa</i> , <i>Leptochloa</i> y <i>Cyperus spp.</i> y otras malezas de hoja ancha y gramíneas, en el cultivo del arroz, almacigo, trasplante y siembra directa	Saturno	Bentocard	60 kg / ha	Selectivo, sistémico Pre-emergente y post-emergente
Gramíneas y algunas de hoja ancha.	Chem-Rice 5g		50 kg / ha	Pre-emergente y sistémico.
<i>Echinocloa crusgalli</i> , <i>Cynodon dactylon</i> y <i>Cyperus difformis</i>	Ectran	Bispyriba sodium	100 ml/ha	Selectivo, sistémico y post-emergente
Todo tipo de maleza		Glifosato	1 L / 200L	Sistémico de amplio espectro.

Fuente: Elaboración propia.

c) Control manual.

En campo definitivo se realizaron varios controles manuales hasta maduración del cultivo. Las malezas predominantes fueron *Echinocloa crusgalli*, *Cynodon dactylon* y *Cyperus rotundus*.

### 3.3.7.5. Evaluación de las características agronómicas.

Las características agronómicas del arroz en cada línea promisorio y variedad comercial empleada, tomando en cuenta las siguientes dimensiones:

#### 3.3.7.5.1. Crecimiento y desarrollo.

- a) Altura de planta (AP). Se evaluó 4 golpes por parcela experimental a los 60, 95 y 164 días después de la siembra tomando en cuenta la altura desde la base del tallo , desde el suelo hasta la parte superior de la planta.



- b) Días al inicio de floración (DIF). Se registró la diferencia entre el día de la siembra hasta el día en el cual empezó la floración en cada parcela experimental.
- c) Días al 50 % de floración (D50PF). Se anotó el número de días hasta la floración, se contó desde el día de siembra, cuando se llegó a un 50% de la población de panojas.
- d) Periodo del inicio al 50 % de floración (PI50PF). Se enumeró los días de diferencia entre el inicio de floración y el 50 % de floración en cada parcela experimental.
- e) N° de macollos por golpe (MPG). Se enumeró los macollos por golpe a los 60 y 95 días después de la siembra en cuatro golpes por parcela experimental.
- f) N° de macollos por m<sup>2</sup> (MPM2). Se enumeró los macollos por m<sup>2</sup> a los 95 días después de la siembra en cuatro muestras por parcela experimental.
- g) Vigor al trasplante (VAT). Se evaluó la altura de planta y el número de macollos por golpe para calcular este indicador empleando la siguiente escala:
  - 1 = Material muy vigoroso.
  - 3 = Vigoroso.
  - 5 = Plantas intermedias o normales.
  - 7 = Plantas menos vigorosas que lo normal.
  - 9 = Plantas muy débiles y pequeñas.
- h) Días a la madurez (MC\_HI). Se registró la cantidad de días hasta la maduración, contándose desde el día de siembra en semillero.

#### 3.3.7.5.2. Resistencia a enfermedades.

- i) Hojas infectadas con Mancha carmelita (MC\_HI). Se evaluó la incidencia de hojas infectadas con Mancha carmelita a los 74 y 118 días después de la siembra en una muestra de cuatro golpes por parcela experimental y 10 macollos por golpe.

- j) Vainas infectadas con Rhizoctoniasis (R\_VI). Se evaluó la incidencia de vainas infectadas por *Rhizoctonia sonali* a los 74 y 118 días después de la siembra en una muestra de cuatro golpes por parcela experimental y 10 macollos por golpe.
- k) Vainas infectadas con *Nakataea* (N\_VI). Se registró la incidencia de vainas infectadas con podredumbre del tallo del arroz causada por *Nakataea oryzae* a los 74, 118 y 145 días después de la siembra en una muestra de cuatro golpes por parcela experimental y 10 macollos por golpe.
- l) Vainas infectadas con *Sarocladium* (S\_VI). Se registró la incidencia de vainas infectadas con pudrición de la vaina del arroz causada por *Sarocladium oryzae* a los 118 y 145 días después de la siembra en una muestra de cuatro golpes por parcela experimental y 10 macollos por golpe.
- m) Panojas infectadas con Complejo fungoso (CF\_PI). Se evaluó la incidencia de panojas infectadas con complejo fungoso a los 118 y 145 días después de la siembra en una muestra de cuatro golpes por parcela experimental y 10 panojas por golpe.
- n) Panojas infectadas con Falso carbón (FC\_PI). Se evaluó la incidencia de panojas infectadas con Falso carbón del arroz causado por *Ustilaginoidea virens* a los 145 días después de la siembra en una muestra de cuatro golpes por parcela experimental y 10 panojas por golpe.
- o) Macollos infectados con Virus de la hoja blanca del arroz (VHB). Se registró la incidencia de macollos infectados con Hoja Blanca del arroz causada por el Virus de la Hoja Blanca a los 116 y 137 días después de la siembra en una muestra de cuatro golpes por parcela experimental y 10 macollos por golpe.

#### 3.3.7.5.3. Rendimiento.

- p) Porcentaje de desgrane de la panoja (PD). La evaluación del porcentaje de desgrane de la panoja se realizó en el estado de grano maduro en 10 panojas evaluadas por

parcela experimental. El procedimiento fue empuñar firmemente la panoja por la parte media y estimar la proporción de granos caídos.

- q) Porcentaje de espiguilla vana (PGV). La evaluación del porcentaje de espiguilla vana de la panoja se realizó en el estado de grano maduro en 10 panojas evaluadas por parcela experimental. El procedimiento fue evaluar en gabinete el número de espiguillas vanas y calcular el porcentaje en base al total de espiguillas de la panoja.
- r) N° de panojas por m<sup>2</sup> (PPM2). Se evaluó el número de panojas por metro cuadrado en una muestra de 6 metros cuadrados por parcela experimental.
- s) N° de granos fértiles por panoja (GFP). Se contó los espiguillas llenas o fértiles en una muestra de 10 panojas por parcela experimental.
- t) N° de espiguillas por panoja (EP) Se enumeró la cantidad de espiguillas por panoja en una muestra de 10 panojas por parcela experimental.
- u) Porcentaje de granos fértiles (PGF). Se calculó el porcentaje de granos fértiles a partir de los resultados de granos fértiles por panoja y el número de espiguillas por panoja.
- v) Humedad de cosecha (HC). Se evaluó la humedad de cosecha promedio de los granos por parcela experimental.
- w) Rendimiento de cosecha (REND). Se determinó en Kg/ha y toneladas métricas por hectárea (Tm/ha) de arroz en cascara o paddy, con 14% de humedad, el área cosechada fue de 4 m<sup>2</sup> sin efecto de borde, por unidad experimental.

#### 3.3.7.5.4. *Calidad molinera.*

- x) Peso de 1000 granos (P1000G). Antes de la pila de los granos, se pesó 10 muestras de 1000 granos con cáscara por parcela experimental.
- y) Porcentaje de centro blanco en granos (PCB). Luego de la pila de los granos, se estimó el porcentaje de granos con centro blanco en 10 muestras de 100 granos por parcela experimental.

- z) Porcentaje de grano entero (PGE). Después de la pila de granos, en 4 muestras de un metro cuadrado cada una por parcela experimental, determinándose el % de granos enteros que resultan de la pila.
- aa) Porcentaje de grano quebrado (PGQ). Después de la pila de granos, en 4 muestras de un metro cuadrado cada una por parcela experimental, Llegándose a determinar el porcentaje de granos quebrados que resultan de la pila.
- bb) Rendimiento de pila (RP). Después de la pila de granos, en 4 muestras de un m<sup>2</sup> cada una por parcela experimental, se determinó el rendimiento de pila en porcentaje.

### **3.3.6. Plan de procesamiento y análisis de datos.**

Se procesaron los datos para encontrar el valor promedio de cada comportamiento agronómico evaluado luego del procesamiento para posteriores visualizaciones.

Se planificó un análisis de varianza (ANAVA) para determinar las causas de las diferencias en el DBCA (diseño de bloques completos al azar) con la variable independiente (material genético del arroz).

Se aplicó la prueba de Duncan con un alfa de 0.05 entre valores de caracteres agronómicos que son diferentes o estadísticamente significativos. Para el análisis de los hallazgos se usó el programa estadístico Infostat 2018.

Para determinar la influencia en el rendimiento del cultivo de arroz se utilizó el análisis correlacionales . Para el análisis de correlación se utilizaron los programas estadísticos Rstudio e IBM SPSS 25.

Se realizaron análisis de regresión lineal múltiple y univariada entre las características agronómicas que fueron estadísticamente significativas para el rendimiento. Para este análisis se utilizaron los programas estadísticos Rstudio e IBM SPSS 25.

A través del análisis de correspondencia y pruebas de chi-cuadrado en variables cualitativas observar los temas diferencias entre tratamientos.

Finalmente, entre todas las variables cuantitativas y un análisis de conglomerados utilizando dendrogramas jerárquicos entre los tratamientos evaluados. Para el análisis multivariado se utilizaron los programas estadísticos Rstudio e IBM SPSS 25.

### 3.3.7. Matriz de consistencia.

Tabla 5. *Matriz de consistencia.*

Titulo	Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Evaluación del rendimiento y comportamiento de posibles enfermedades de veinte líneas promisorias en comparación con cinco variedades locales de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) en la parte media del valle Chancay - Lambayeque - Perú, 2018.	¿Cuál es la línea promisorio o variedad local con mayor rendimiento frente a la incidencia de enfermedades durante las fases del cultivo de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.), en la parte media del Valle Chancay, bajo el manejo de adaptabilidad y eficiencia?	General: Evaluar las características agronómicas e incidencia de enfermedades de veinte líneas promisorias y cinco variedades locales de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) en la parte media del Valle Chancay - Lambayeque. Específicos: - Evaluar las características agronómicas de 20 líneas promisorias y 5 variedades locales de arroz. - Evaluar el potencial de rendimiento de 20 líneas promisorias y 5 variedades locales de arroz y seleccionar genotipos de alta capacidad productiva en la parte media del valle Chancay - Lambayeque. - Evaluar el comportamiento e incidencia de enfermedades en 20 líneas promisorias de arroz en relación a 5 variedades locales en la parte media del Valle Chancay.	H <sub>0</sub> : Ninguna línea promisorio presenta mejores características agronómicas y menor incidencia de enfermedades en relación a las variedades comerciales locales.  H <sub>a</sub> : Al menos una línea promisorio presenta mejores características agronómicas y menor incidencia de enfermedades en relación a las variedades comerciales locales.	Variables independientes: Material genético de arroz  Variable dependiente: Características agronómicas	Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Nivel: Explicativo Diseño: Experimental Población: El cultivo de <i>Oryza sativa</i> “arroz” en el distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, durante los meses de diciembre de 2017 hasta agosto de 2018  Muestra: El cultivo de veinte líneas promisorias y cinco variedades comerciales de <i>Oryza sativa</i> “arroz” de la Estación Experimental Agraria Vista Florida del Instituto Nacional de Innovación Agraria, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, durante los meses de diciembre de 2017 hasta agosto de 2018

Fuente: Elaboración propia.

#### IV. Resultados y discusión

##### 4.1. Análisis de varianza de los indicadores paramétricos evaluados en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 6, el análisis de varianza de cada uno de los indicadores paramétricos evaluados en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz en el INIA – Vista Florida, determinó diferencias estadísticamente significativas con una probabilidad (p) menor a 0.05 entre materiales genéticos (tratamientos) en los indicadores: altura de planta a los 60 días después de la siembra (AP60dds), altura de planta a los 95 días después de la siembra (AP95dds), altura de planta a los 164 días después de la siembra (AP164dds), días al inicio de la floración (DIF), días al 50 % de la floración (D50PF), periodo desde el inicio al 50 % de floración (PI50PF), macollos por golpe a los 95 días después de la siembra (MPG95dds), macollos por metro cuadrado (MPM2), días a la maduración (DAM), vainas infectadas con *Nakataea* 74 días después de la siembra (N\_VI\_74dds), vainas infectadas con *Sarocladium* a los 145 días después de la siembra (S\_VI\_145dds), panojas infectadas con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra, macollos infectado con virus de hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra (VHB116dds), macollos infectado con virus de hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra (VHB137dds), porcentaje de desgrane de la panoja (PD), porcentaje de espiguilla vana en panojas (PGV), panojas por metro cuadrado (PPM2), granos fértiles por panoja (GFP), número de espiguillas por panoja (EP), porcentaje de granos fértiles (PGF), humedad de cosecha (HC), rendimiento de cosecha (REND), peso de mil granos (P1000G), porcentaje de centro blanco en granos (PCB), porcentaje de grano entero (PGE), porcentaje de grano quebrado (PGQ) y rendimiento de pila (RP).

Tabla 6. Resumen de los ANAVAs de los indicadores paramétricos evaluados en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Componente	Tratamiento			Bloque		Error	C.V. (%)
	GL	24		2		48	
AP60dds	48	45.25	*	91.68	*	21.82	11.16
AP95dds	48	125.38	**	239.05	**	12.64	4.54
AP164dds	48	128.99	**	206.73	**	12.39	3.60
DIF	48	62.48	**	1.12	n.s.	1.98	1.31
D50PF	48	88.35	**	1.56	n.s.	2.18	1.28
PI50PF	48	9.17	**	2.92	n.s.	3.31	21.35
MPG60dds	48	5.58	n.s.	6.10	n.s.	4.30	34.00
MPG95dds	48	35.48	*	111.85	**	17.88	14.00
MPM2	48	14191.03	*	44740.33	**	7153.53	14.00
DAM	48	40.29	**	0.49	n.s.	3.42	1.23
MC_HI_74dds	48	4.77	n.s.	6.27	n.s.	5.51	414.28
R_VI_74dds	48	9.77	n.s.	19.16	n.s.	8.58	84.63
N_VI_74dds	48	27.87	**	129.47	**	12.44	65.67
R_VI_118dds	48	82.59	n.s.	226.33	n.s.	76.51	92.72
N_VI_118dds	48	238.49	n.s.	200.08	n.s.	229.34	33.85
S_VI_118dds	48	8.91	n.s.	40.58	*	9.94	337.81
CF_PI_118dds	48	53.47	n.s.	569.33	**	54.06	137.85
MC_HI_118dds	48	156.54	n.s.	150.58	n.s.	124.28	471.05
R_VI_145dds	48	21.53	n.s.	92.33	**	13.60	71.38
N_VI_145dds	48	105.85	n.s.	11.15	n.s.	129.84	26.66
S_VI_145dds	48	481.92	**	1402.08	**	163.98	38.76
FC_PI_145dds	48	4.78	n.s.	5.58	n.s.	5.50	219.79
CF_PI_145dds	48	520.01	**	870.33	**	114.43	16.09
VHB116dds	48	134.94	**	93.62	n.s.	39.06	36.14
VHB137dds	48	232.21	**	621.76	**	55.50	26.98
PD	48	86.87	**	63.26	n.s.	33.12	31.67
PGV	48	24.12	**	80.13	**	7.99	28.95
PPM2	48	151.77	**	152.12	**	11.44	3.47
GFP	48	1124.21	**	68.08	n.s.	422.76	14.71
EP	48	2019.98	**	432.23	n.s.	456.41	12.49
PGF	48	86.09	**	65.16	n.s.	32.46	6.95
HC	48	8.93	**	7.20	**	1.10	5.36
REND	48	4808488.70	**	3364670.83	**	447797.41	9.59
P1000G	48	46.54	**	0.74	n.s.	0.63	2.71
PCB	48	408.65	**	1.65	n.s.	14.86	41.66
PGE	48	32.34	**	11.49	n.s.	5.08	3.57
PGQ	48	22.91	**	4.52	n.s.	3.73	26.26
RP	48	2.72	**	1.63	n.s.	0.63	1.13

Nota: Resultados obtenidos del ANAVA

Según la Tabla 7, al realizar una comparación entre líneas promisorias y variedades comerciales mediante contrastes ortogonales, se evidenció diferencia estadística con una probabilidad (p) menor a 0.05 entre ambos tipos de material genético en los indicadores: altura de planta a los 60 días después de la siembra (AP60dds), altura de planta a los 95 días después de la siembra (AP95dds), altura de planta a los 164 días después de la siembra



(AP164dds), días al inicio de la floración (DIF), días al 50 % de la floración (D50PF), vainas infectadas con *Sarocladium* a los 145 días después de la siembra (S\_VI\_145dds), macollos infectado con virus de hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra (VHB116dds), macollos infectado con virus de hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra (VHB137dds), panojas por metro cuadrado (PPM2), granos fértiles por panoja (GFP), número de espiguillas por panoja (EP), humedad de cosecha (HC), rendimiento de cosecha (REND) y peso de mil granos (P1000G).

Tabla 7. *Resumen de los contrastes ortogonales de líneas promisorias vs variedades comerciales en los indicadores paramétricos evaluados en arroz en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Componente	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	P	
AP60dds	5.06	1.35	307.55	1	307.55	14.09	0.0005	**
AP95dds	9.45	1.03	1070.69	1	1070.69	84.72	<0.0001	**
AP164dds	11.2	1.02	1505.06	1	1505.06	121.45	<0.0001	**
DIF	-3.53	0.41	149.81	1	149.81	75.62	<0.0001	**
D50PF	-3.63	0.43	158.41	1	158.41	72.5	<0.0001	**
PI50PF	-0.1	0.53	0.12	1	0.12	0.04	0.8498	n.s.
MPG60dds	0.42	0.6	2.08	1	2.08	0.48	0.4899	n.s.
MPG95dds	1.2	1.22	17.4	1	17.4	0.97	0.3289	n.s.
MPM2	24.08	24.42	6960.08	1	6960.08	0.97	0.3289	n.s.
DAM	-1.05	0.53	13.23	1	13.23	3.86	0.0551	n.s.
MC_HI_74dds	0.71	0.68	6.02	1	6.02	1.09	0.3012	n.s.
R_VI_74dds	1.35	0.85	21.83	1	21.83	2.55	0.1172	n.s.
N_VI_74dds	1.38	1.02	22.92	1	22.92	1.84	0.181	n.s.
R_VI_118dds	3.04	2.52	111.02	1	111.02	1.45	0.2343	n.s.
N_VI_118dds	-3.04	4.37	111.02	1	111.02	0.48	0.4899	n.s.
S_VI_118dds	0.33	0.91	1.33	1	1.33	0.13	0.7158	n.s.
CF_PI_118dds	2.71	2.12	88.02	1	88.02	1.63	0.2081	n.s.
MC_HI_118dds	1.71	3.22	35.02	1	35.02	0.28	0.598	n.s.
R_VI_145dds	-1.46	1.06	25.52	1	25.52	1.88	0.1771	n.s.
N_VI_145dds	-3.29	3.29	129.55	1	129.55	1	0.3229	n.s.
S_VI_145dds	19.21	3.7	4427.52	1	4427.52	27	<0.0001	**
FC_PI_145dds	0.29	0.68	1.02	1	1.02	0.19	0.6684	n.s.
CF_PI_145dds	5.79	3.09	402.52	1	402.52	3.52	0.0668	n.s.
VHB116dds	-9.52	1.8	1087.15	1	1087.15	27.84	<0.0001	**
VHB137dds	-9.87	2.15	1168.29	1	1168.29	21.05	<0.0001	**
PD	-1.02	1.66	12.4	1	12.4	0.37	0.5435	n.s.
PGV	0.34	0.82	1.36	1	1.36	0.17	0.6818	n.s.
PPM2	12.12	0.98	1763.51	1	1763.51	154.14	<0.0001	**
GFP	13.09	5.94	2055.65	1	2055.65	4.86	0.0323	*
EP	14.95	6.17	2682.93	1	2682.93	5.88	0.0191	*
PGF	0.95	1.64	10.72	1	10.72	0.33	0.5682	n.s.
HC	-0.9	0.3	9.68	1	9.68	8.77	0.0047	**
REND	1320.41	193.17	20921695.75	1	20921695.75	46.72	<0.0001	**
P1000G	4.27	0.23	218.28	1	218.28	345.89	<0.0001	**
PCB	1.98	1.11	47.2	1	47.2	3.18	0.081	n.s.
PGE	-0.69	0.65	5.63	1	5.63	1.11	0.2978	n.s.
PGQ	0.38	0.56	1.7	1	1.7	0.46	0.5025	n.s.
RP	-0.31	0.23	1.14	1	1.14	1.81	0.1853	n.s.

Nota: Resultados del ANAVA

## 4.2. Crecimiento y desarrollo de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

### 4.1.1. Altura de planta de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 8 y la Figura 5, observamos mayor altura de planta a los 60 días posterior a la siembra en los tratamientos T19 Línea promisoría 19, T15 Línea promisoría 15 y T17 Línea promisoría 17 con 47.25, 46.92 y 46.42 cm respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de 18 tratamientos. Se obtuvo menor altura de planta a los 60 días después de la siembra en los tratamientos T22 IR 43, T25 La Esperanza y T01 Línea promisoría 1 con 31.33, 34.91 y 36.92 cm respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de tres tratamientos.

En la Tabla 9 y la Figura 6, se observa mayor altura de planta a los 60 días después de la siembra en las líneas promisorias con 42.86 cm, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 37.8 cm.

Tabla 8. *Altura (cm) de planta a los 60 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )				
T19	Línea promisoría 19	47.25	$\pm 2.00$	A				
T15	Línea promisoría 15	46.92	$\pm 3.29$	A	B			
T17	Línea promisoría 17	46.42	$\pm 0.46$	A	B			
T16	Línea promisoría 16	45.5	$\pm 4.92$	A	B	C		
T02	Línea promisoría 2	45.17	$\pm 2.46$	A	B	C		
T12	Línea promisoría 12	45	$\pm 1.88$	A	B	C		
T23	Mallares	44.83	$\pm 3.22$	A	B	C		
T18	Línea promisoría 18	44.75	$\pm 1.64$	A	B	C		
T10	Línea promisoría 10	44.08	$\pm 2.48$	A	B	C	D	
T03	Línea promisoría 3	43.75	$\pm 0.38$	A	B	C	D	
T07	Línea promisoría 7	43.42	$\pm 2.35$	A	B	C	D	
T08	Línea promisoría 8	42.42	$\pm 3.61$	A	B	C	D	
T11	Línea promisoría 11	42.42	$\pm 2.30$	A	B	C	D	
T13	Línea promisoría 13	41.42	$\pm 2.30$	A	B	C	D	
T04	Línea promisoría 4	41.17	$\pm 1.80$	A	B	C	D	
T05	Línea promisoría 5	40.92	$\pm 2.87$	A	B	C	D	
T09	Línea promisoría 9	40.83	$\pm 2.09$	A	B	C	D	
T20	Línea promisoría 20	40.75	$\pm 2.08$	A	B	C	D	
T24	La Puntilla	40.25	$\pm 4.58$	A	B	C	D	
T06	Línea promisoría 6	39.75	$\pm 4.04$	A	B	C	D	E
T14	Línea promisoría 14	38.42	$\pm 1.92$	A	B	C	D	E
T21	Tinajones	37.67	$\pm 3.94$		B	C	D	E
T01	Línea promisoría 1	36.92	$\pm 2.24$			C	D	E
T25	La Esperanza	34.92	$\pm 4.65$				D	E

T22	IR 43	31.33	$\pm 2.13$	E
-----	-------	-------	------------	---

Fuente: Elaboración propia.

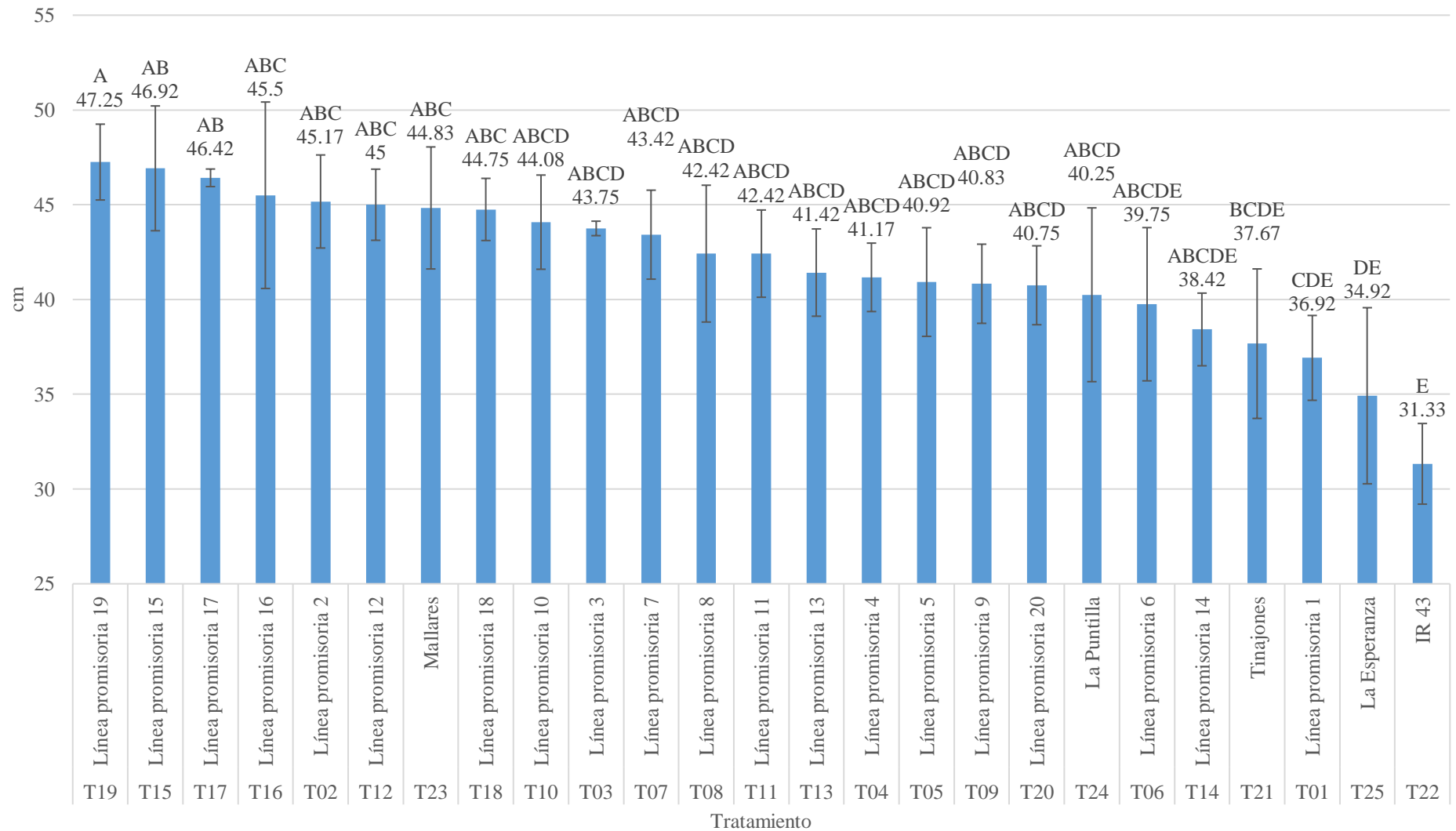


Figura 5. Altura (cm) de planta a los 60 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 9. *Altura (cm) de planta a los 60 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Línea promisorias	42.86	$\pm 0.60$	A	
Variedad comercial	37.8	$\pm 1.90$		B

Fuente: Elaboración propia.

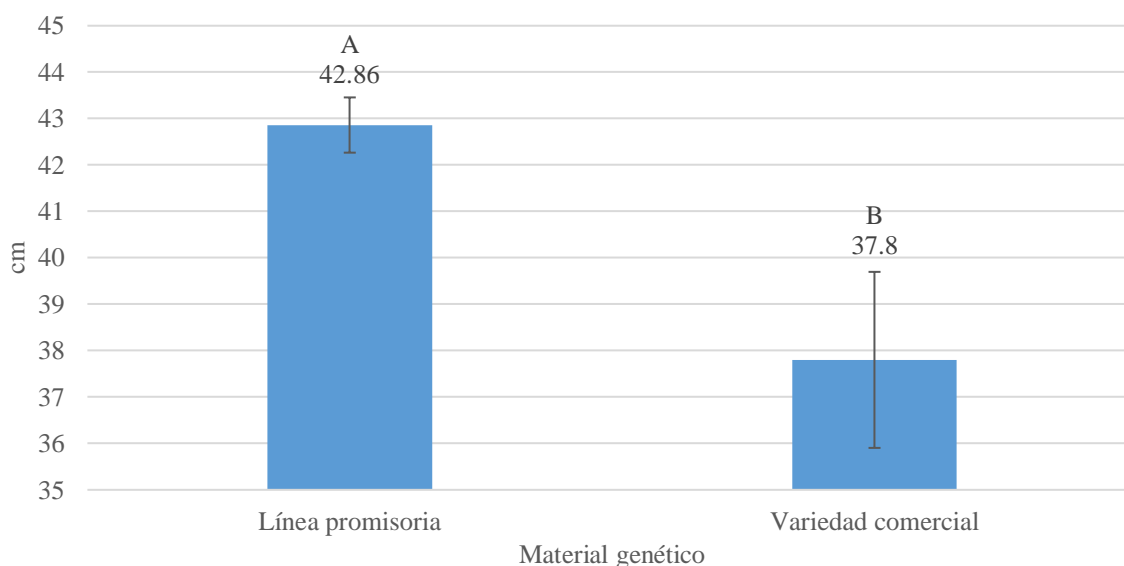


Figura 6. *Altura (cm) de planta a los 60 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

En la Tabla 10 y la Figura 7, se observa mayor altura de planta a los 95 días después de la siembra en los tratamientos T19 Línea promisorias 19, T11 Línea promisorias 11 y T7 Línea promisorias 7 con 86.67, 85.58 y 84 cm respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de 10 tratamientos. Se obtuvo menor altura de planta a los 95 días posteriores a la siembra en los tratamientos T22 IR 43 y T25 La Esperanza con 60.25 y 64.83 cm respectivamente, sin diferencia estadística.

En la Tabla 11 y la Figura 8, se observó mayor altura de planta a los 95 días posteriores a la siembra en las líneas promisorias con 80.11 cm, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 70.67 cm.

Tabla 10. *Altura (cm) de planta a los 95 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )									
T19	Línea promisoría 19	86.67	$\pm 3.34$	A									
T11	Línea promisoría 11	85.58	$\pm 3.71$	A	B								
T07	Línea promisoría 7	84	$\pm 1.81$	A	B	C							
T17	Línea promisoría 17	83.83	$\pm 2.28$	A	B	C							
T23	Mallares	83.33	$\pm 4.01$	A	B	C	D						
T16	Línea promisoría 16	83.08	$\pm 4.52$	A	B	C	D	E					
T12	Línea promisoría 12	81.92	$\pm 1.37$	A	B	C	D	E	F				
T09	Línea promisoría 9	81.5	$\pm 1.38$	A	B	C	D	E	F				
T02	Línea promisoría 2	81.42	$\pm 2.05$	A	B	C	D	E	F				
T08	Línea promisoría 8	80.75	$\pm 1.88$	A	B	C	D	E	F				
T15	Línea promisoría 15	80.42	$\pm 2.38$	A	B	C	D	E	F				
T13	Línea promisoría 13	80.33	$\pm 0.46$	A	B	C	D	E	F				
T06	Línea promisoría 6	80	$\pm 1.39$	A	B	C	D	E	F				
T14	Línea promisoría 14	79.58	$\pm 4.06$		B	C	D	E	F				
T18	Línea promisoría 18	79.33	$\pm 1.12$		B	C	D	E	F				
T03	Línea promisoría 3	77.92	$\pm 0.36$			C	D	E	F				
T05	Línea promisoría 5	77.83	$\pm 1.82$			C	D	E	F				
T24	La Puntilla	77.75	$\pm 3.21$			C	D	E	F				
T10	Línea promisoría 10	76.33	$\pm 1.59$				D	E	F	G			
T04	Línea promisoría 4	76.17	$\pm 1.66$					E	F	G			
T20	Línea promisoría 20	75.5	$\pm 1.46$						F	G			
T01	Línea promisoría 1	70.08	$\pm 4.15$							G	H		
T21	Tinajones	67.17	$\pm 0.58$								H		
T25	La Esperanza	64.83	$\pm 2.03$								H	I	
T22	IR 43	60.25	$\pm 5.57$									I	

Fuente: Elaboración propia.

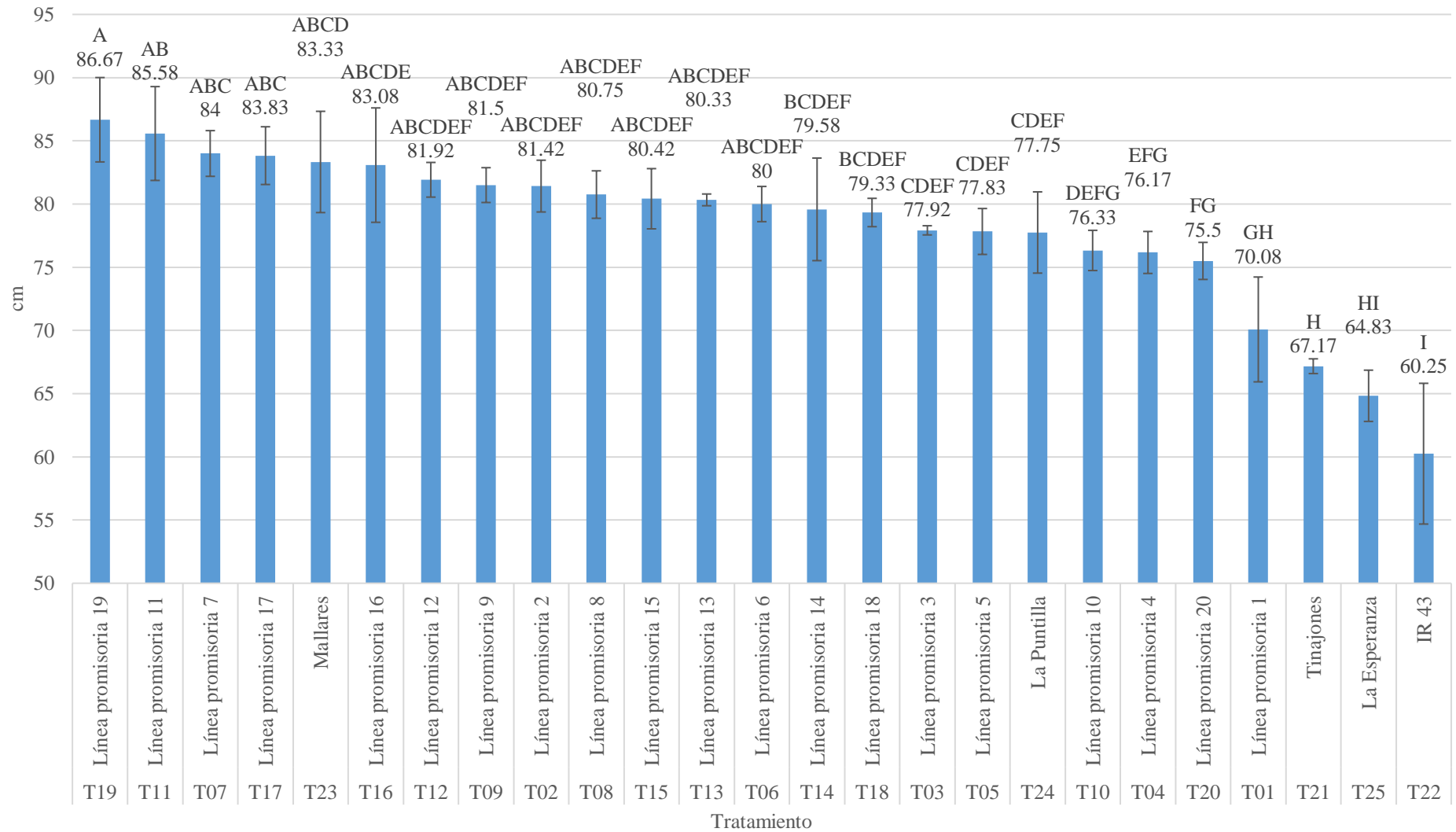


Figura 7. Altura (cm) de planta a los 95 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 11. *Altura (cm) de planta a los 95 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Línea promisorias	80.11	$\pm 0.66$	A	
Variedad comercial	70.67	$\pm 2.64$		B

Fuente: Elaboración propia.

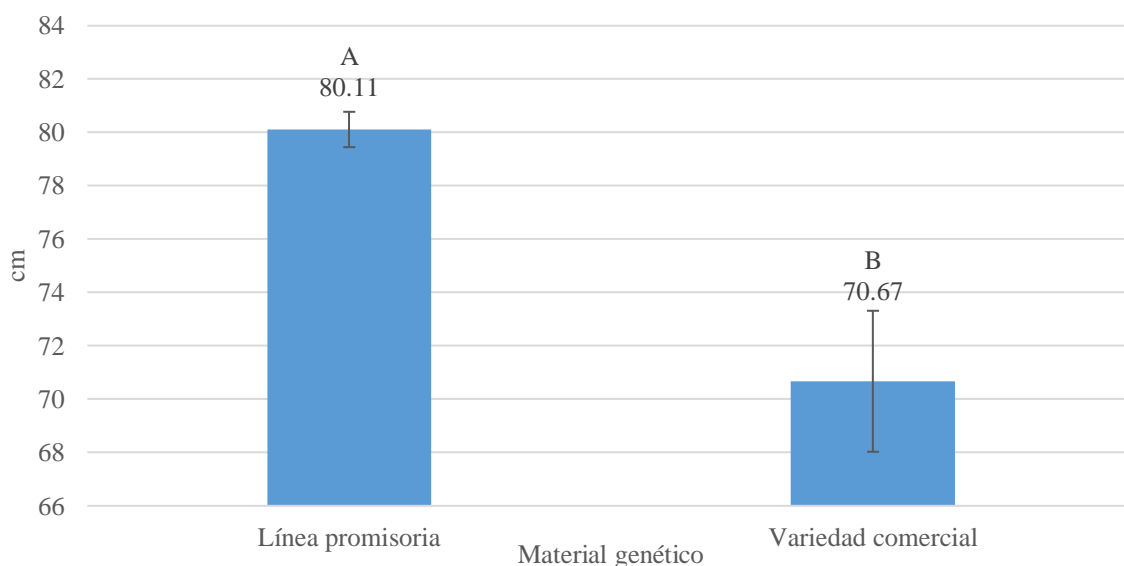


Figura 8. *Altura (cm) de planta a los 95 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

La Tabla 12 y la Figura 9 muestran mayor altura de planta a los 164 días posterior a la siembra en los tratamientos T01 Línea promisorias 1, T07 Línea promisorias 7 y T09 Línea promisorias 9 con 105.32, 103.56 y 103.32 cm respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de 12 tratamientos. Se obtuvo menor altura de planta a los 164 días posterior a la siembra en el tratamiento T25 La Esperanza con 76.48 cm, estadísticamente menor al resto de tratamientos.

En la Tabla 13 y la Figura 10, se observó mayor altura de planta a los 164 días posterior a la siembra en las líneas promisorias con 100.1 cm, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 88.9 cm.



Tabla 12. *Altura (cm) de planta a los 164 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )						
T01	Línea promisoría 1	105.32	$\pm 5.19$	A						
T07	Línea promisoría 7	103.56	$\pm 2.28$	A	B					
T09	Línea promisoría 9	103.32	$\pm 2.66$	A	B					
T08	Línea promisoría 8	103	$\pm 1.76$	A	B					
T13	Línea promisoría 13	102.89	$\pm 2.13$	A	B	C				
T03	Línea promisoría 3	102.33	$\pm 2.66$	A	B	C	D			
T04	Línea promisoría 4	101.77	$\pm 2.49$	A	B	C	D	E		
T24	La Puntilla	101.7	$\pm 2.95$	A	B	C	D	E		
T11	Línea promisoría 11	101.49	$\pm 2.16$	A	B	C	D	E		
T12	Línea promisoría 12	101.22	$\pm 2.37$	A	B	C	D	E	F	
T19	Línea promisoría 19	101.22	$\pm 2.14$	A	B	C	D	E	F	
T06	Línea promisoría 6	100	$\pm 4.25$	A	B	C	D	E	F	
T17	Línea promisoría 17	99.32	$\pm 1.27$	A	B	C	D	E	F	
T02	Línea promisoría 2	98.63	$\pm 2.99$	A	B	C	D	E	F	
T10	Línea promisoría 10	98.38	$\pm 1.47$	A	B	C	D	E	F	
T14	Línea promisoría 14	98.28	$\pm 3.82$		B	C	D	E	F	
T18	Línea promisoría 18	97.27	$\pm 0.73$		B	C	D	E	F	
T05	Línea promisoría 5	97.21	$\pm 1.81$		B	C	D	E	F	
T15	Línea promisoría 15	96	$\pm 0.58$			C	D	E	F	
T16	Línea promisoría 16	95.48	$\pm 1.93$				D	E	F	
T20	Línea promisoría 20	95.28	$\pm 1.44$					E	F	
T23	Mallares	94.38	$\pm 2.39$						F	
T22	IR 43	86.07	$\pm 3.61$							G
T21	Tinajones	85.88	$\pm 0.44$							G
T25	La Esperanza	76.48	$\pm 3.2$							H

Fuente: Elaboración propia.

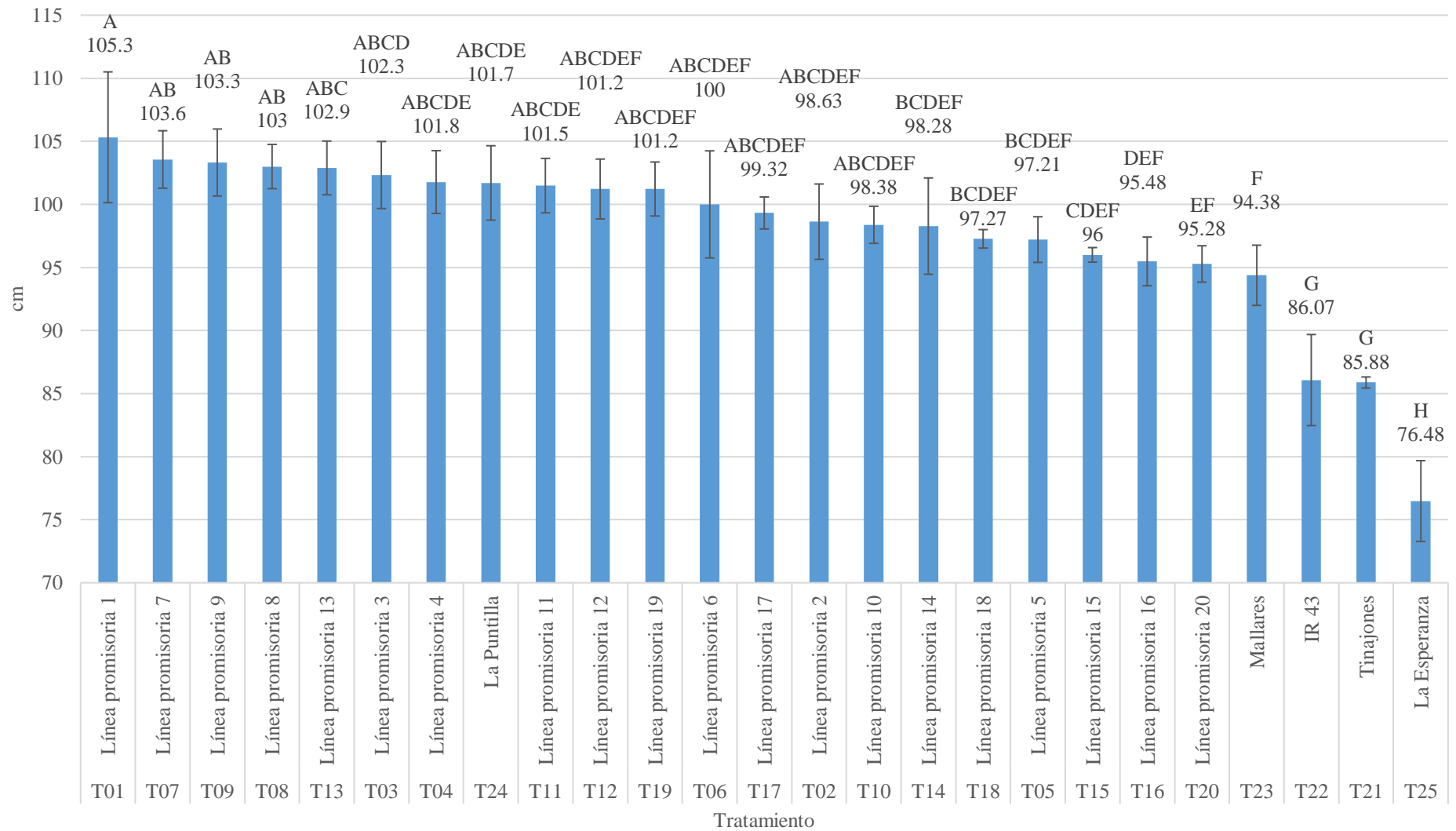


Figura 9. Altura (cm) de planta a los 164 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 13. *Altura (cm) de planta a los 164 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorio	100.1	$\pm 0.60$	A
Variedad comercial	88.9	$\pm 2.51$	B

Fuente: Elaboración propia.

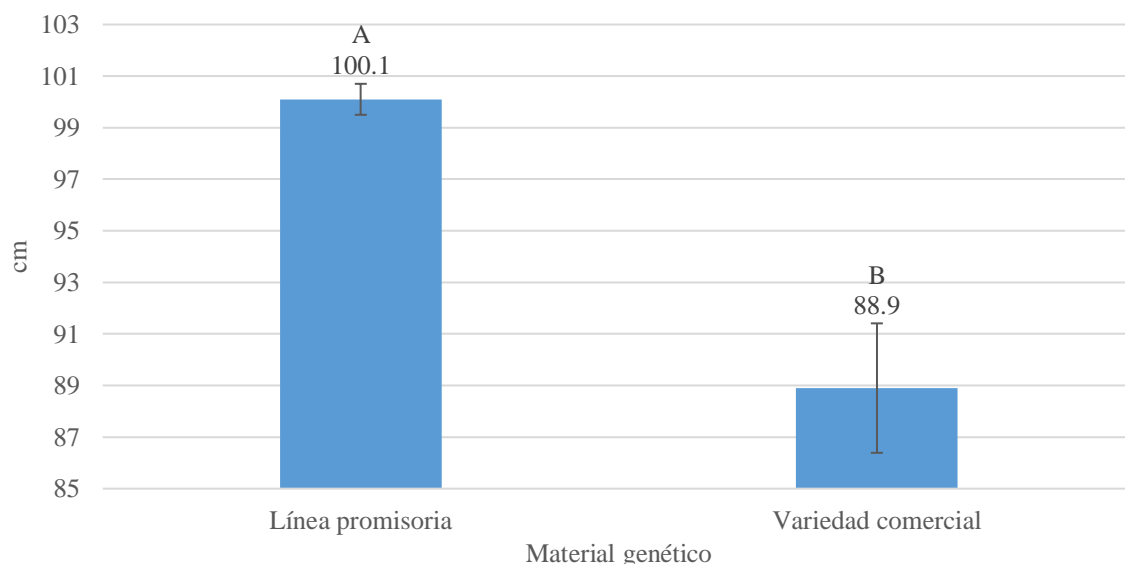


Figura 10. *Altura (cm) de planta a los 164 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.1.2. Días al inicio de floración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

La Tabla 14 y la Figura 11 muestran menor registro de días al inicio de floración en el tratamiento T19 Línea promisorio 19 con 97 días, estadísticamente superior al resto de tratamientos. Se obtuvo mayor cantidad de días al inicio de floración en los tratamientos T25 La Esperanza y T22 IR 43 con 116.33 y 115.33 días respectivamente, estadísticamente inferiores al resto de tratamientos.

Según la Tabla 15 y la Figura 12, se observó menor registro de días al inicio de floración en las líneas promisorias con 106.3 días, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 109.9 días.

Tabla 14. *Días al inicio de floración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )									
T19	Línea promisoría 19	97	$\pm 0.58$	A									
T15	Línea promisoría 15	99.33	$\pm 1.33$		B								
T21	Tinajones	101.33	$\pm 1.2$		B	C							
T17	Línea promisoría 17	102	$\pm 1.15$			C	D						
T03	Línea promisoría 3	104.33	$\pm 0.33$				D	E					
T10	Línea promisoría 10	104.33	$\pm 0.33$				D	E					
T16	Línea promisoría 16	104.33	$\pm 0.33$				D	E					
T18	Línea promisoría 18	104.67	$\pm 0.33$					E					
T11	Línea promisoría 11	105.67	$\pm 1.45$					E	F				
T08	Línea promisoría 8	106	$\pm 1$					E	F	G			
T07	Línea promisoría 7	106.33	$\pm 0.67$					E	F	G			
T09	Línea promisoría 9	106.33	$\pm 0.88$					E	F	G			
T05	Línea promisoría 5	107	$\pm 1$					E	F	G			
T02	Línea promisoría 2	108	$\pm 0$						F	G	H		
T12	Línea promisoría 12	108	$\pm 0$						F	G	H		
T23	Mallares	108	$\pm 0$						F	G	H		
T20	Línea promisoría 20	108.33	$\pm 0.33$						F	G	H		
T24	La Puntilla	108.33	$\pm 0.33$						F	G	H		
T14	Línea promisoría 14	108.67	$\pm 0.67$							G	H	I	
T06	Línea promisoría 6	110.33	$\pm 1.2$								H	I	J
T04	Línea promisoría 4	111	$\pm 0.58$									I	J
T01	Línea promisoría 1	112.33	$\pm 1.45$										J
T13	Línea promisoría 13	112.67	$\pm 0.67$										J
T22	IR 43	115.33	$\pm 0.67$										K
T25	La Esperanza	116.33	$\pm 0.33$										K

Fuente: Elaboración propia.

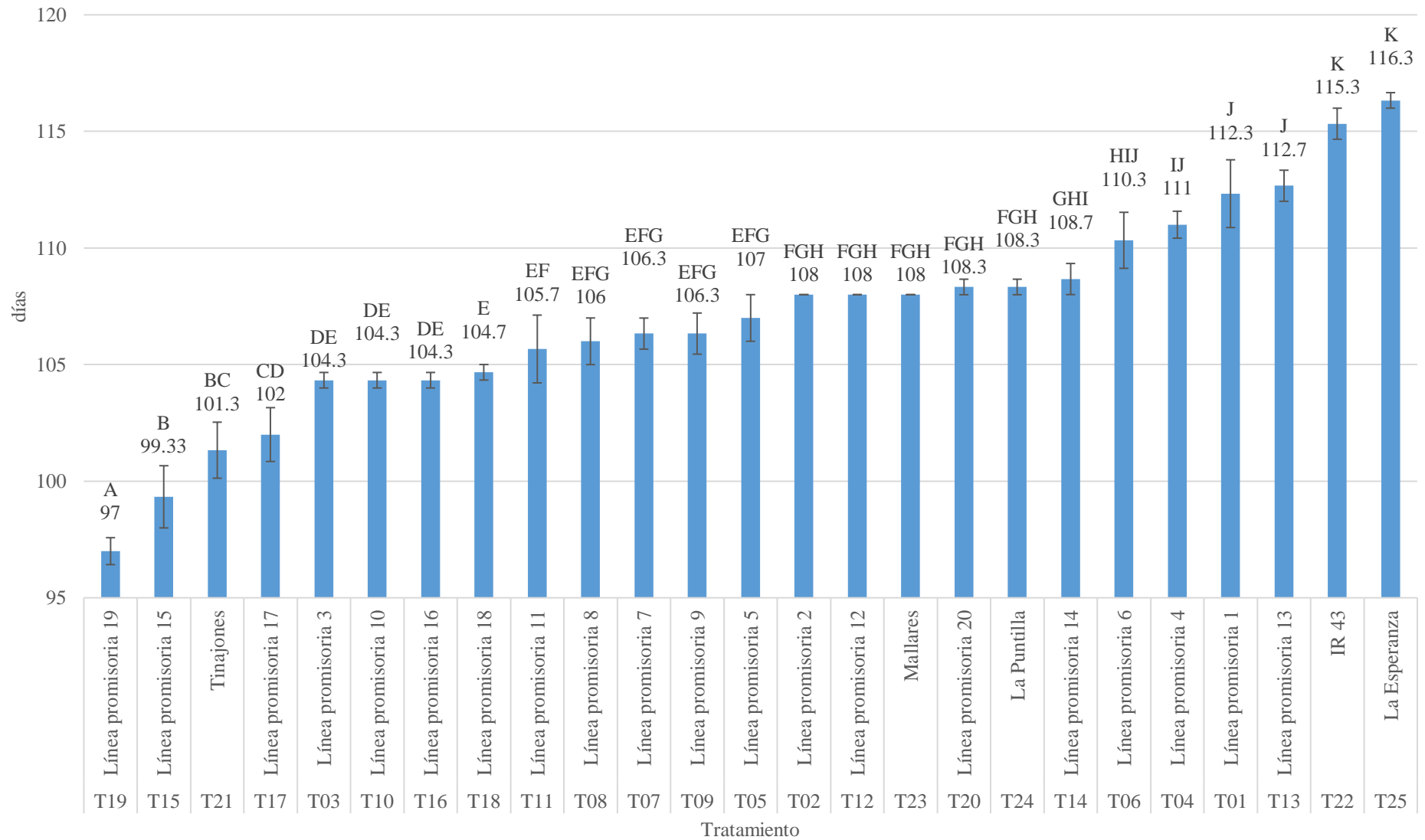


Figura 11. Días al inicio de floración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 15. *Días al inicio de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Línea promisorias	106.3	$\pm 0.53$	A	
Variedad comercial	109.9	$\pm 1.49$	B	

Fuente: Elaboración propia.

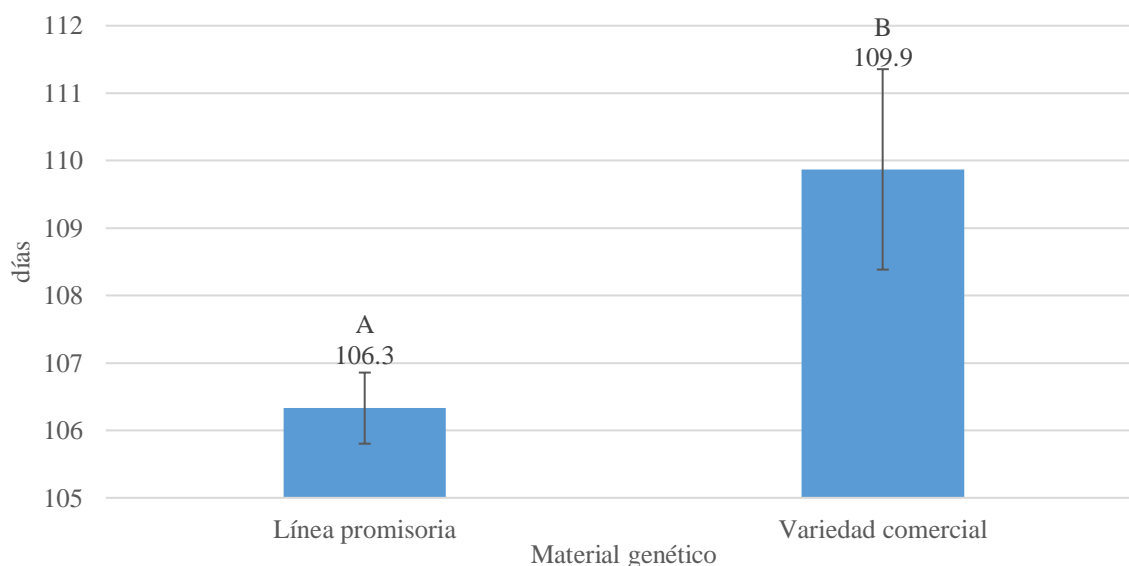


Figura 12. *Días al inicio de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.1.3. Días al 50 % de floración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 16 y la Figura 13, se observa menor número de días al 50 % de floración en los tratamientos T19 Línea promisorias 19 y T15 Línea promisorias 15 con 103.33 y 105.67 días respectivamente, sin diferencia estadística. Se obtuvo mayor número de días al 50 % de floración en el tratamiento T25 La Esperanza con 127 días, menor al resto tratamientos.

En la Tabla 17 y la Figura 14, se observa menor número de días al 50 % de floración en las líneas promisorias con 114.8, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 118.5 días.

Tabla 16. *Días al 50 % de floración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA –*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )										
T19	Línea promisorio 19	103.33	$\pm 1.2$	A										
T15	Línea promisorio 15	105.67	$\pm 1.67$	A	B									
T17	Línea promisorio 17	106.33	$\pm 0.33$		B									
T21	Tinajones	110	$\pm 1$			C								
T16	Línea promisorio 16	110.67	$\pm 0.67$			C	D							
T18	Línea promisorio 18	111	$\pm 0.58$			C	D	E						
T10	Línea promisorio 10	113	$\pm 0.58$				D	E						
T03	Línea promisorio 3	113.33	$\pm 1.45$					E	F					
T02	Línea promisorio 2	115.67	$\pm 0.33$						F	G				
T24	La Puntilla	116	$\pm 0.58$							G				
T08	Línea promisorio 8	116.33	$\pm 0.33$							G				
T23	Mallares	116.67	$\pm 0.33$							G	H			
T07	Línea promisorio 7	117	$\pm 0$							G	H			
T11	Línea promisorio 11	117	$\pm 0$							G	H			
T20	Línea promisorio 20	117	$\pm 1.15$							G	H			
T09	Línea promisorio 9	117.33	$\pm 0.33$							G	H			
T12	Línea promisorio 12	117.33	$\pm 0.33$							G	H			
T05	Línea promisorio 5	117.67	$\pm 0.33$							G	H	I		
T14	Línea promisorio 14	118	$\pm 0$							G	H	I		
T04	Línea promisorio 4	119.33	$\pm 0.88$								H	I	J	
T06	Línea promisorio 6	119.33	$\pm 0.67$								H	I	J	
T13	Línea promisorio 13	120.33	$\pm 0.67$									I	J	K
T01	Línea promisorio 1	121	$\pm 2.08$										J	K
T22	IR 43	122.67	$\pm 0.88$											K
T25	La Esperanza	127	$\pm 0.58$											L

Fuente: Elaboración propia.

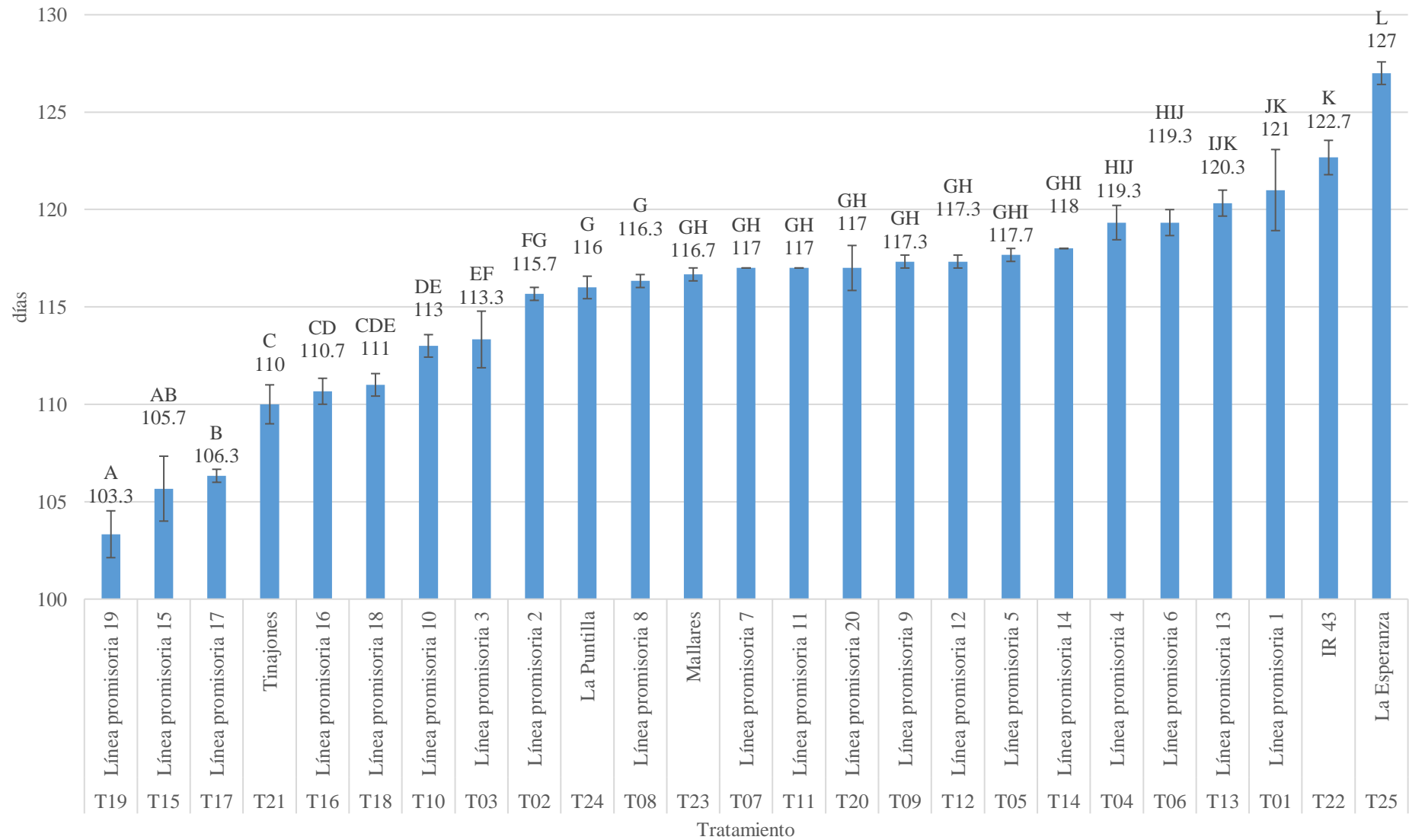


Figura 13. Días al 50 % de floración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.



Tabla 17. *Días al 50 % de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Línea promisorias	114.8	$\pm 0.66$	A	
Variedad comercial	118.5	$\pm 1.59$		B

Fuente: Elaboración propia.

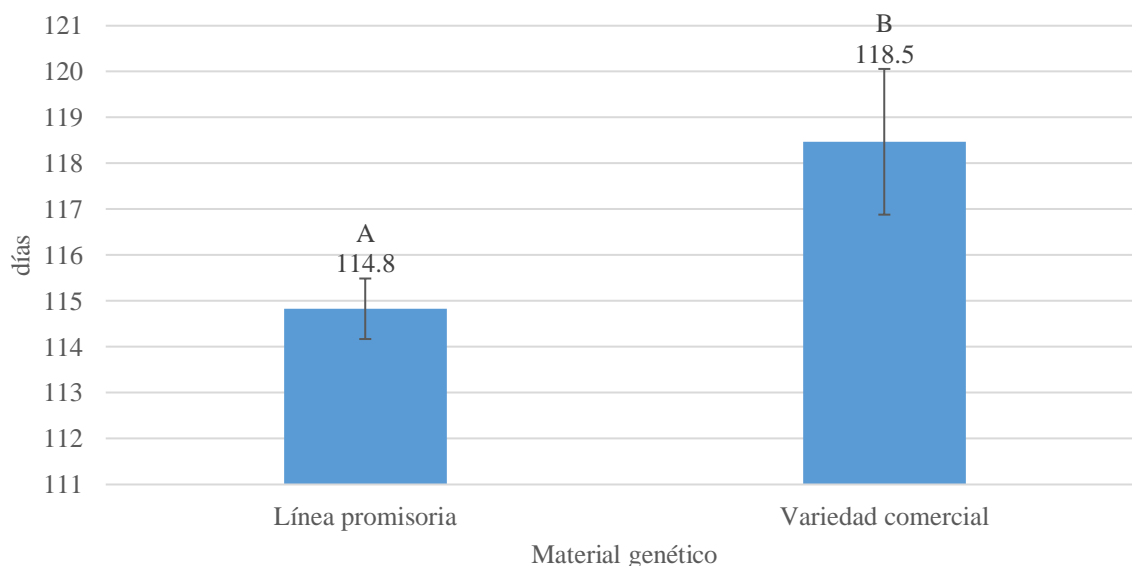


Figura 14. *Días al 50 % de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.1.4. Periodo desde el inicio al 50 % de floración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

la Tabla 18 y la Figura 15 muestran menor número de días desde el inicio al 50 % de floración en los tratamientos T17 Línea promisorias 17, T15 Línea promisorias 15, T16 Línea promisorias 16, T18 Línea promisorias 18 y T19 Línea promisorias 19 con 4.33, 6.33, 6.33, 6.33 y 6.33 días respectivamente, en un conjunto de cuatro tratamientos estadísticamente iguales. Se consiguió mayor número de días desde el inicio al 50 % de floración en los tratamientos T11 Línea promisorias 11, T09 Línea promisorias 9, T25 La Esperanza, T07 Línea promisorias 7 y T05 Línea promisorias 5 con 11.33, 11, 10.67, 10.67 y 10.67 días, estadísticamente iguales a un conjunto de 11 tratamientos.

La Tabla 19 y la Figura 16, se observó menor número de días desde el inicio al 50 % de floración en las líneas promisorias con 8.5 días, estadísticamente igual a las variedades comerciales con 8.6 días.

Tabla 18. *Periodo desde el inicio al 50 % de floración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Tratamiento		Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )				
T17	Línea promisoría 17	4.33	$\pm 0.88$	A				
T15	Línea promisoría 15	6.33	$\pm 2.6$	A	B			
T16	Línea promisoría 16	6.33	$\pm 0.33$	A	B			
T18	Línea promisoría 18	6.33	$\pm 0.33$	A	B			
T19	Línea promisoría 19	6.33	$\pm 0.67$	A	B			
T22	IR 43	7.33	$\pm 1.45$	A	B	C		
T02	Línea promisoría 2	7.67	$\pm 0.33$	A	B	C	D	
T13	Línea promisoría 13	7.67	$\pm 0.67$	A	B	C	D	
T24	La Puntilla	7.67	$\pm 0.33$	A	B	C	D	
T04	Línea promisoría 4	8.33	$\pm 1.2$		B	C	D	E
T01	Línea promisoría 1	8.67	$\pm 1.33$		B	C	D	E
T10	Línea promisoría 10	8.67	$\pm 0.33$		B	C	D	E
T20	Línea promisoría 20	8.67	$\pm 0.88$		B	C	D	E
T21	Tinajones	8.67	$\pm 1.33$		B	C	D	E
T23	Mallares	8.67	$\pm 0.33$		B	C	D	E
T03	Línea promisoría 3	9	$\pm 1.15$		B	C	D	E
T06	Línea promisoría 6	9	$\pm 1.53$		B	C	D	E
T12	Línea promisoría 12	9.33	$\pm 0.33$		B	C	D	E
T14	Línea promisoría 14	9.33	$\pm 0.67$		B	C	D	E
T08	Línea promisoría 8	10.33	$\pm 0.88$			C	D	E
T05	Línea promisoría 5	10.67	$\pm 1.2$			C	D	E
T07	Línea promisoría 7	10.67	$\pm 0.67$			C	D	E
T25	La Esperanza	10.67	$\pm 0.33$			C	D	E
T09	Línea promisoría 9	11	$\pm 1.15$				D	E
T11	Línea promisoría 11	11.33	$\pm 1.45$					E

Fuente: Elaboración propia.

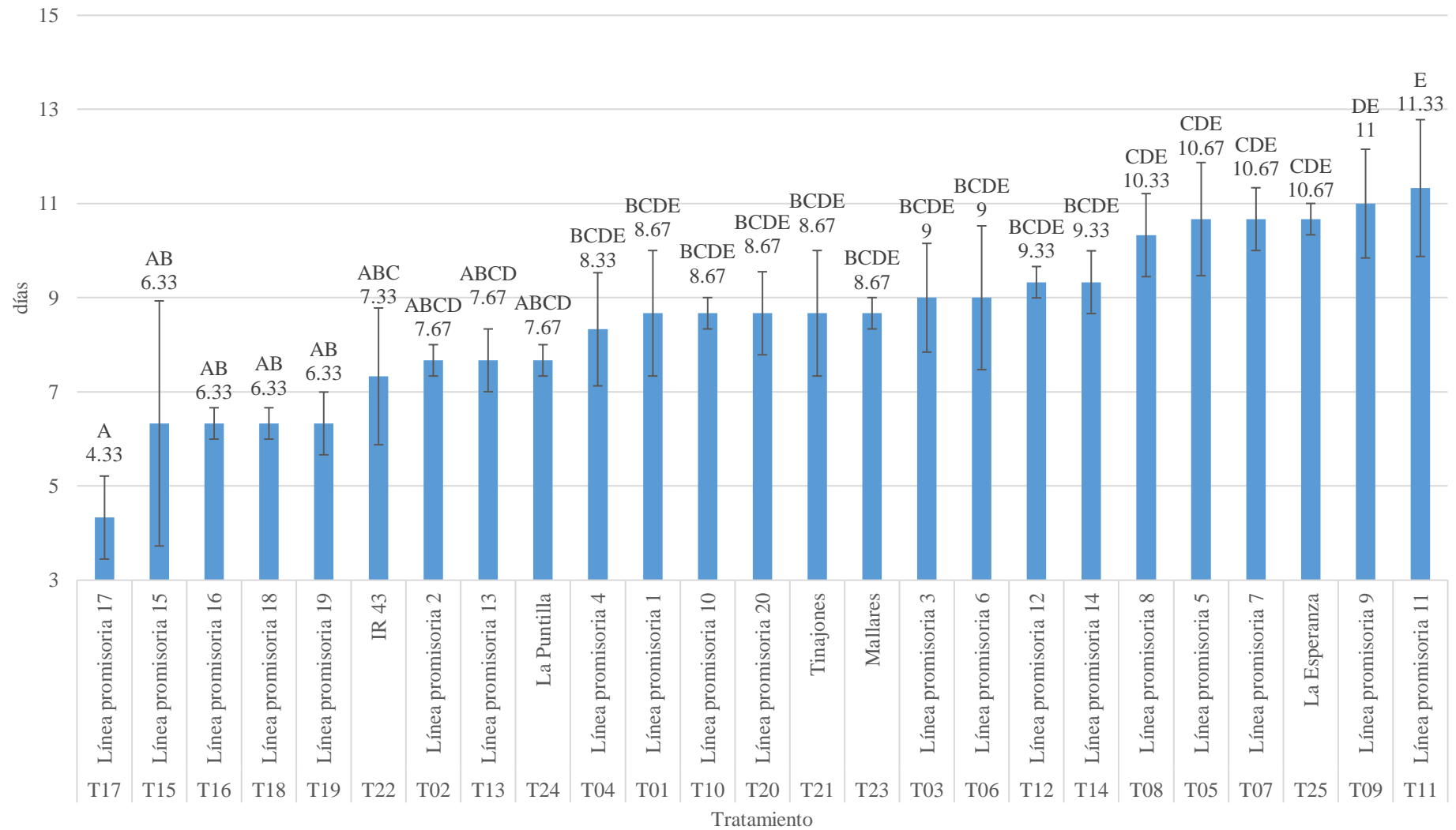


Figura 15. Periodo desde el inicio al 50 % de floración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 19. *Periodo desde el inicio al 50 % de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorio	8.5	$\pm 0.31$	A
Variedad comercial	8.6	$\pm 0.47$	A

Fuente: Elaboración propia.

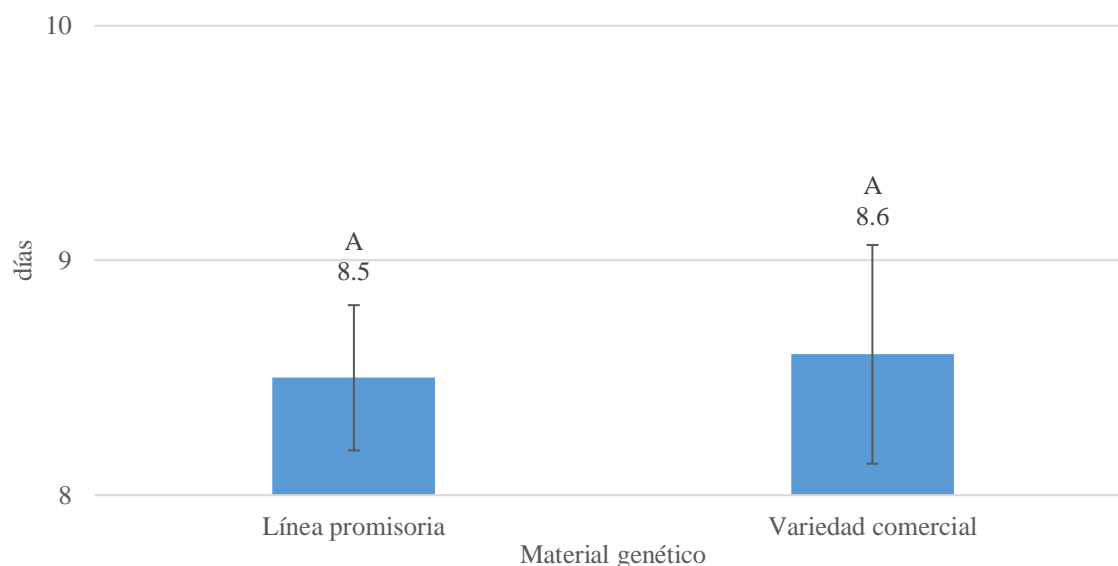


Figura 16. Periodo desde el inicio al 50 % de floración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

#### 4.1.5. N° de macollos por golpe de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 20 y la Figura 17, se observa que, el n° de macollos por golpe a los 60 días después de la siembra demostró igualda en los tratamientos evaluados, con mayor registro en los tratamientos T23 Mallares, T10 Línea promisorio 10 y T02 Línea promisorio 2 con 8.92, 8.67 y 8.25 unidades y menor cantidad en los tratamientos T22 IR 43, T25 La Esperanza y T21 Tinajones con 4, 4.33 y 4.33 unidades.

En la Tabla 21 y la Figura 18, se observa que, el n° de macollos por golpe a los 60 días después de la siembra fue estadísticamente igual en las líneas promisorias y las variedades comerciales con 6.18 y 5.77 unidades respectivamente.

Tabla 20. *N° de Macollos por golpe a los 60 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Tratamiento		Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
T23	Mallares	8.92	$\pm 2.28$	A
T10	Línea promisorio 10	8.67	$\pm 1.17$	A
T02	Línea promisorio 2	8.25	$\pm 2.92$	A
T13	Línea promisorio 13	7.25	$\pm 0.43$	A
T19	Línea promisorio 19	7.25	$\pm 0.63$	A
T24	La Puntilla	7.25	$\pm 2.18$	A
T12	Línea promisorio 12	7.17	$\pm 0.79$	A
T17	Línea promisorio 17	7.08	$\pm 1.24$	A
T03	Línea promisorio 3	6.58	$\pm 0.79$	A
T07	Línea promisorio 7	6.33	$\pm 1.4$	A
T15	Línea promisorio 15	6	$\pm 0.88$	A
T05	Línea promisorio 5	5.92	$\pm 1.42$	A
T08	Línea promisorio 8	5.83	$\pm 1.08$	A
T11	Línea promisorio 11	5.83	$\pm 0.55$	A
T06	Línea promisorio 6	5.75	$\pm 0.95$	A
T09	Línea promisorio 9	5.67	$\pm 0.42$	A
T14	Línea promisorio 14	5.58	$\pm 0.22$	A
T04	Línea promisorio 4	5.42	$\pm 0.42$	A
T20	Línea promisorio 20	5	$\pm 1.01$	A
T01	Línea promisorio 1	4.83	$\pm 1.46$	A
T16	Línea promisorio 16	4.83	$\pm 1.16$	A
T18	Línea promisorio 18	4.42	$\pm 0.22$	A
T21	Tinajones	4.33	$\pm 0.98$	A
T25	La Esperanza	4.33	$\pm 0.17$	A
T22	IR 43	4	$\pm 0.38$	A

Fuente: Elaboración propia.

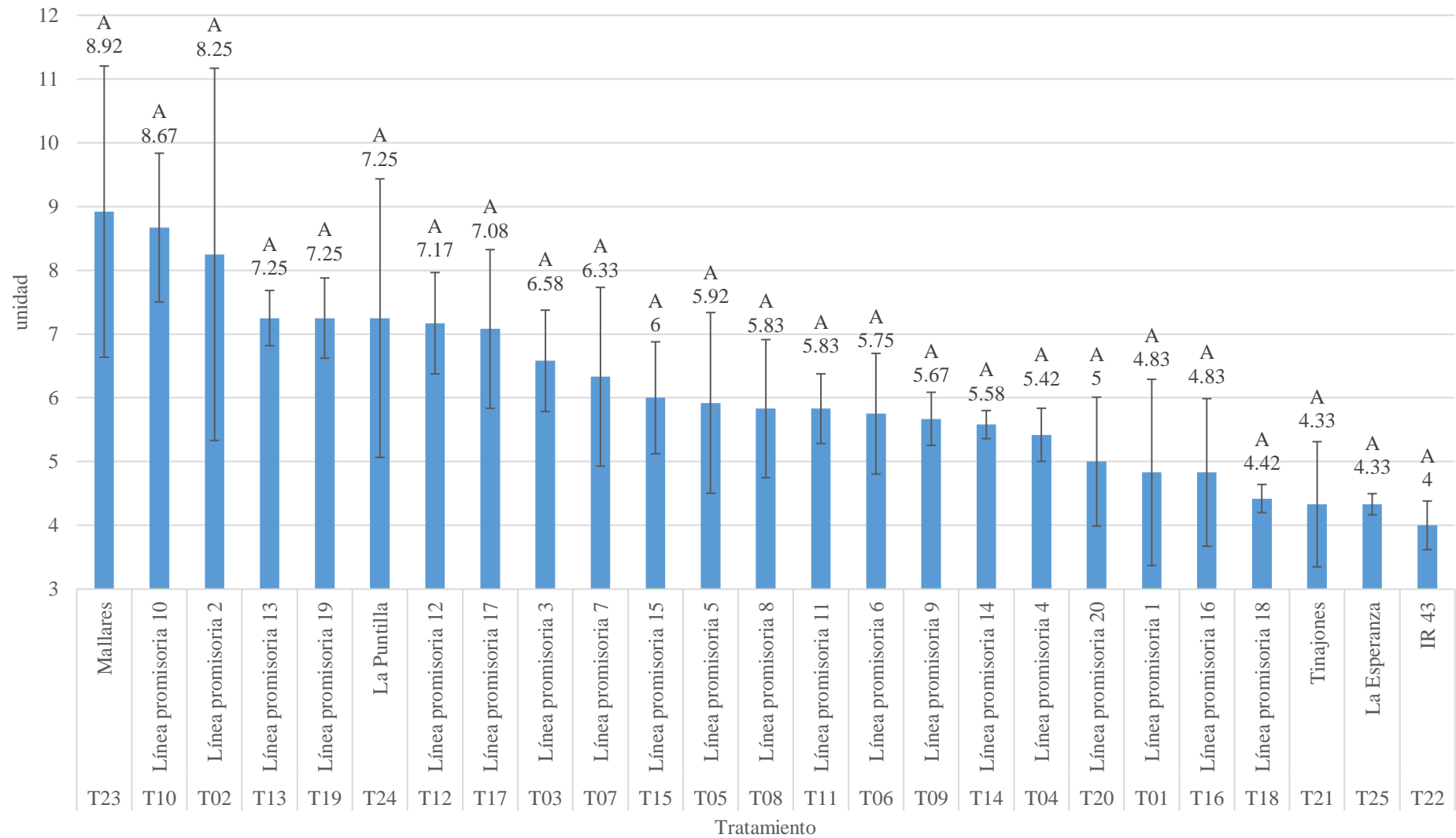


Figura 17. N° de macollos por golpe a los 60 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 21. N° de *Macollos por golpe* a los 60 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorio	6.18	$\pm 0.25$	A
Variedad comercial	5.77	$\pm 0.77$	A

Fuente: Elaboración propia.

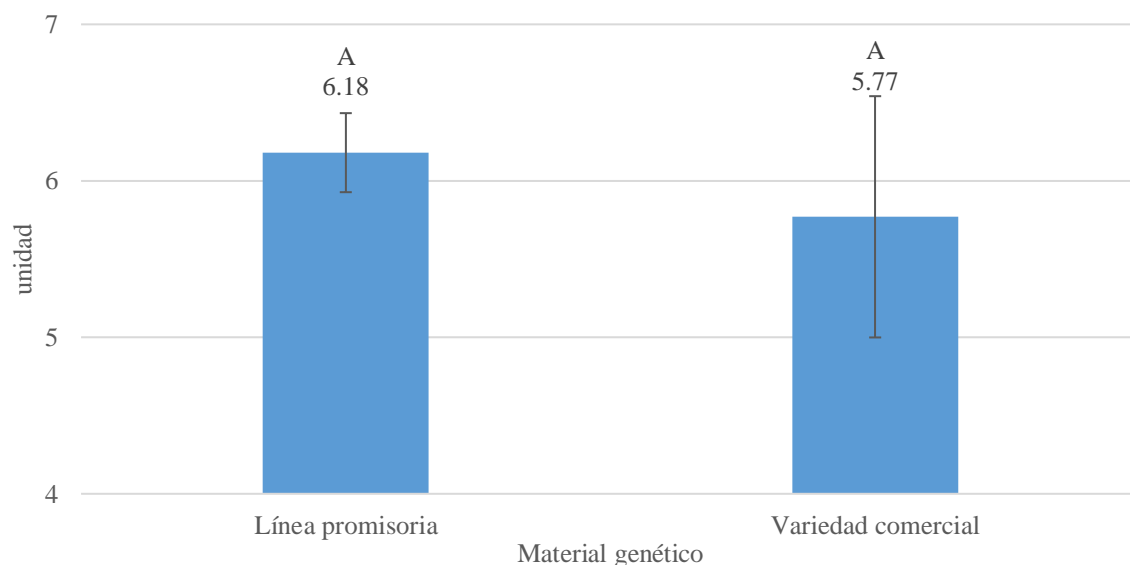


Figura 18. N° de macollos por golpe a los 60 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 22 y la Figura 19, se observa mayor número de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra en los tratamientos T24 La Puntilla, T02 Línea promisorio 2 y T10 Línea promisorio 10 con 37.08, 35.65 y 33.5 unidades, iguales estadísticamente, con 15 tratamientos. Se obtuvo menor número de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra en los tratamientos T22 IR 43, T01 Línea promisorio 1 y T16 Línea promisorio 16 con 24, 24.92 y 25.17 unidades, estadísticamente iguales a un conjunto de 16 tratamientos.

En la Tabla 23 y la Figura 20, se observa mayor cantidad de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra en las líneas promisorias con 30.35 unidades, estadísticamente igual a las variedades comerciales con 29.25 unidades.

Tabla 22. *N° de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Tratamiento		Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )					
T24	La Puntilla	37.08	$\pm 3.41$	A					
T02	Línea promisoría 2	35.67	$\pm 3.58$	A	B				
T10	Línea promisoría 10	33.5	$\pm 0.8$	A	B	C			
T09	Línea promisoría 9	33.17	$\pm 2.62$	A	B	C	D		
T19	Línea promisoría 19	33.08	$\pm 3.51$	A	B	C	D		
T07	Línea promisoría 7	33	$\pm 4.92$	A	B	C	D		
T14	Línea promisoría 14	32.25	$\pm 1.39$	A	B	C	D	E	
T03	Línea promisoría 3	32.08	$\pm 2.54$	A	B	C	D	E	
T05	Línea promisoría 5	32.08	$\pm 4.19$	A	B	C	D	E	
T04	Línea promisoría 4	31.67	$\pm 1.76$	A	B	C	D	E	
T08	Línea promisoría 8	31.5	$\pm 3.7$	A	B	C	D	E	
T13	Línea promisoría 13	31.5	$\pm 3.09$	A	B	C	D	E	
T15	Línea promisoría 15	30.58	$\pm 0.65$	A	B	C	D	E	
T06	Línea promisoría 6	30.17	$\pm 2.19$	A	B	C	D	E	
T25	La Esperanza	29.92	$\pm 0.22$	A	B	C	D	E	
T20	Línea promisoría 20	29.83	$\pm 1.21$	A	B	C	D	E	
T23	Mallares	29.67	$\pm 1.82$	A	B	C	D	E	
T12	Línea promisoría 12	28.83	$\pm 1.17$	A	B	C	D	E	
T11	Línea promisoría 11	27.67	$\pm 3.11$		B	C	D	E	
T18	Línea promisoría 18	26.42	$\pm 1.36$			C	D	E	
T17	Línea promisoría 17	26	$\pm 3.13$			C	D	E	
T21	Tinajones	25.58	$\pm 1.83$			C	D	E	
T16	Línea promisoría 16	25.17	$\pm 0.55$			C	D	E	
T01	Línea promisoría 1	24.92	$\pm 3.11$				D	E	
T22	IR 43	24	$\pm 3.68$					E	

Fuente:

Elaboración

propia.



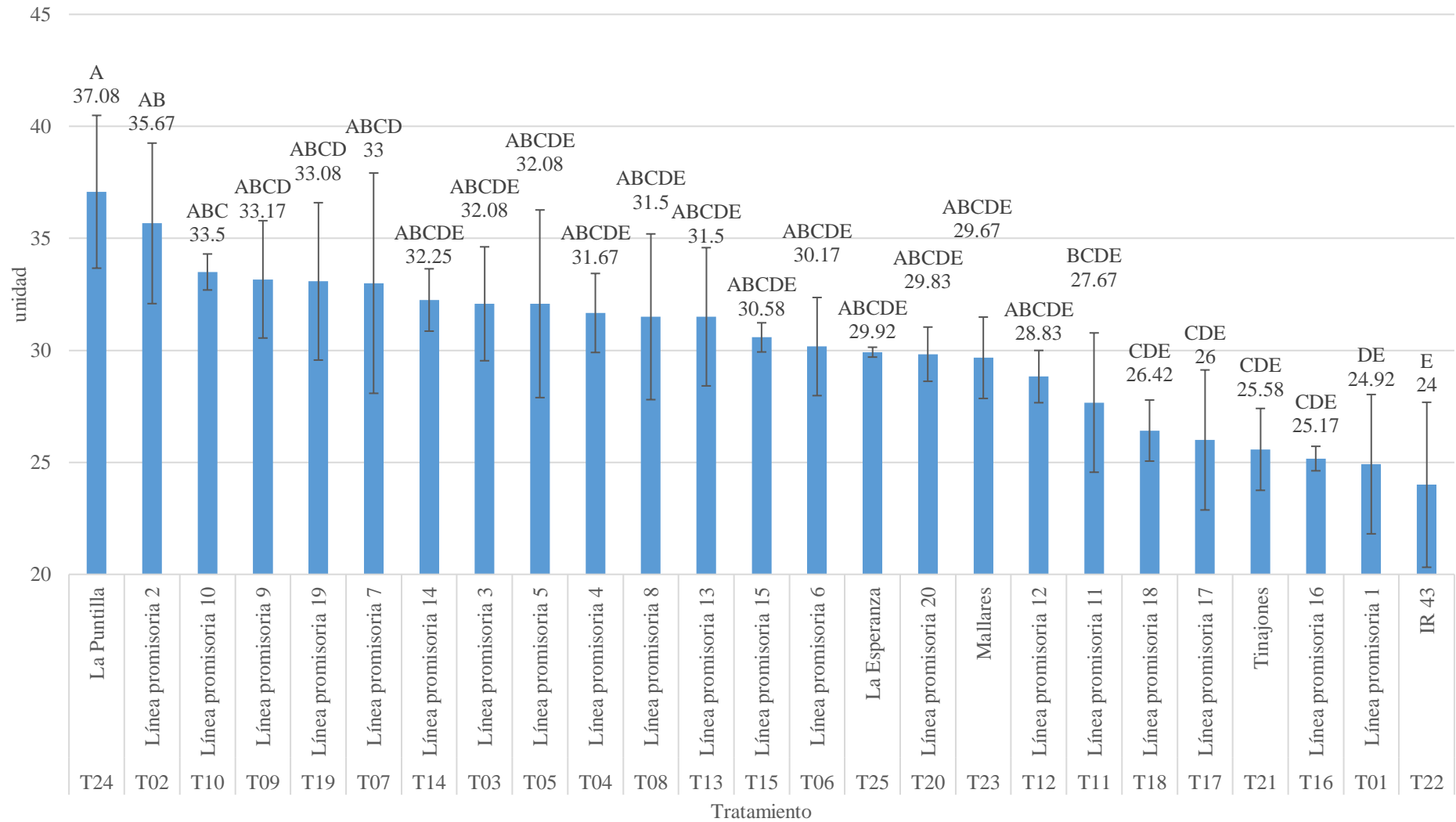


Figura 19. N° de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 23. N° de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorio	30.45	$\pm 0.63$	A
Variedad comercial	29.25	$\pm 1.54$	A

Fuente: Elaboración propia.

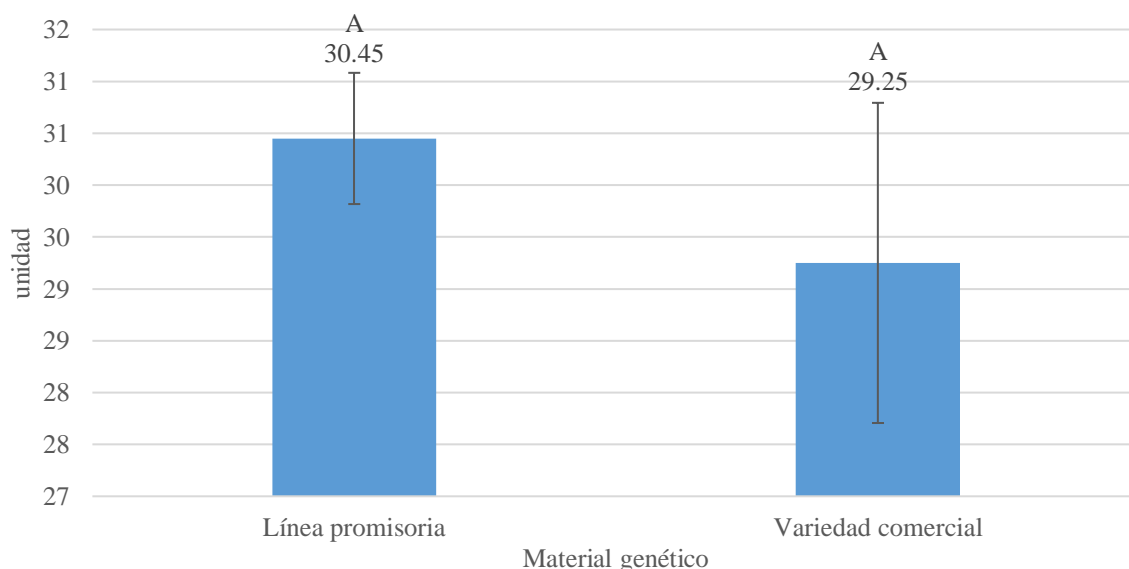


Figura 20. N° de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

#### 4.1.6. Número de macollos por m<sup>2</sup> de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 24 y la Figura 21, se observó mayor número de macollos por m<sup>2</sup> a los 95 días después de la siembra en los tratamientos T24 La Puntilla, T02 Línea promisorio 2 y T10 Línea promisorio 10 con 741.67, 713.33 y 670 unidades, un conjunto de 15 tratamientos estadísticamente iguales. Se obtuvo menor número de macollos por m<sup>2</sup> a los 95 días después de la siembra en los tratamientos T22 IR 43, T01 Línea promisorio 1 y T16 Línea promisorio 16 con 480, 498.33 y 503.33 unidades, estadísticamente iguales a un conjunto de 16 tratamientos.

Según la Tabla 25 y la Figura 22, se observó mayor número de macollos por m<sup>2</sup> a los 95 días después de la siembra en las líneas promisorias con 609.1 unidades, estadísticamente iguales a las variedades comerciales con 585 unidades.

Tabla 24. *N° de macollos por m<sup>2</sup> de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Tratamiento		Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )				
T24	La Puntilla	741.67	±68.21	A				
T02	Línea promisoría 2	713.33	±71.67	A	B			
T10	Línea promisoría 10	670	±16.07	A	B	C		
T09	Línea promisoría 9	663.33	±52.39	A	B	C	D	
T19	Línea promisoría 19	661.67	±70.26	A	B	C	D	
T07	Línea promisoría 7	660	±98.36	A	B	C	D	
T14	Línea promisoría 14	645	±27.84	A	B	C	D	E
T03	Línea promisoría 3	641.67	±50.85	A	B	C	D	E
T05	Línea promisoría 5	641.67	±83.78	A	B	C	D	E
T04	Línea promisoría 4	633.33	±35.28	A	B	C	D	E
T08	Línea promisoría 8	630	±73.99	A	B	C	D	E
T13	Línea promisoría 13	630	±61.71	A	B	C	D	E
T15	Línea promisoría 15	611.67	±13.02	A	B	C	D	E
T06	Línea promisoría 6	603.33	±43.81	A	B	C	D	E
T25	La Esperanza	598.33	±4.41	A	B	C	D	E
T20	Línea promisoría 20	596.67	±24.21	A	B	C	D	E
T23	Mallares	593.33	±36.32	A	B	C	D	E
T12	Línea promisoría 12	576.67	±23.33	A	B	C	D	E
T11	Línea promisoría 11	553.33	±62.2		B	C	D	E
T18	Línea promisoría 18	528.33	±27.28			C	D	E
T17	Línea promisoría 17	520	±62.52			C	D	E
T21	Tinajones	511.67	±36.55			C	D	E
T16	Línea promisoría 16	503.33	±10.93			C	D	E
T01	Línea promisoría 1	498.33	±62.2				D	E
T22	IR 43	480	±73.65					E

Fuente: Elaboración propia.

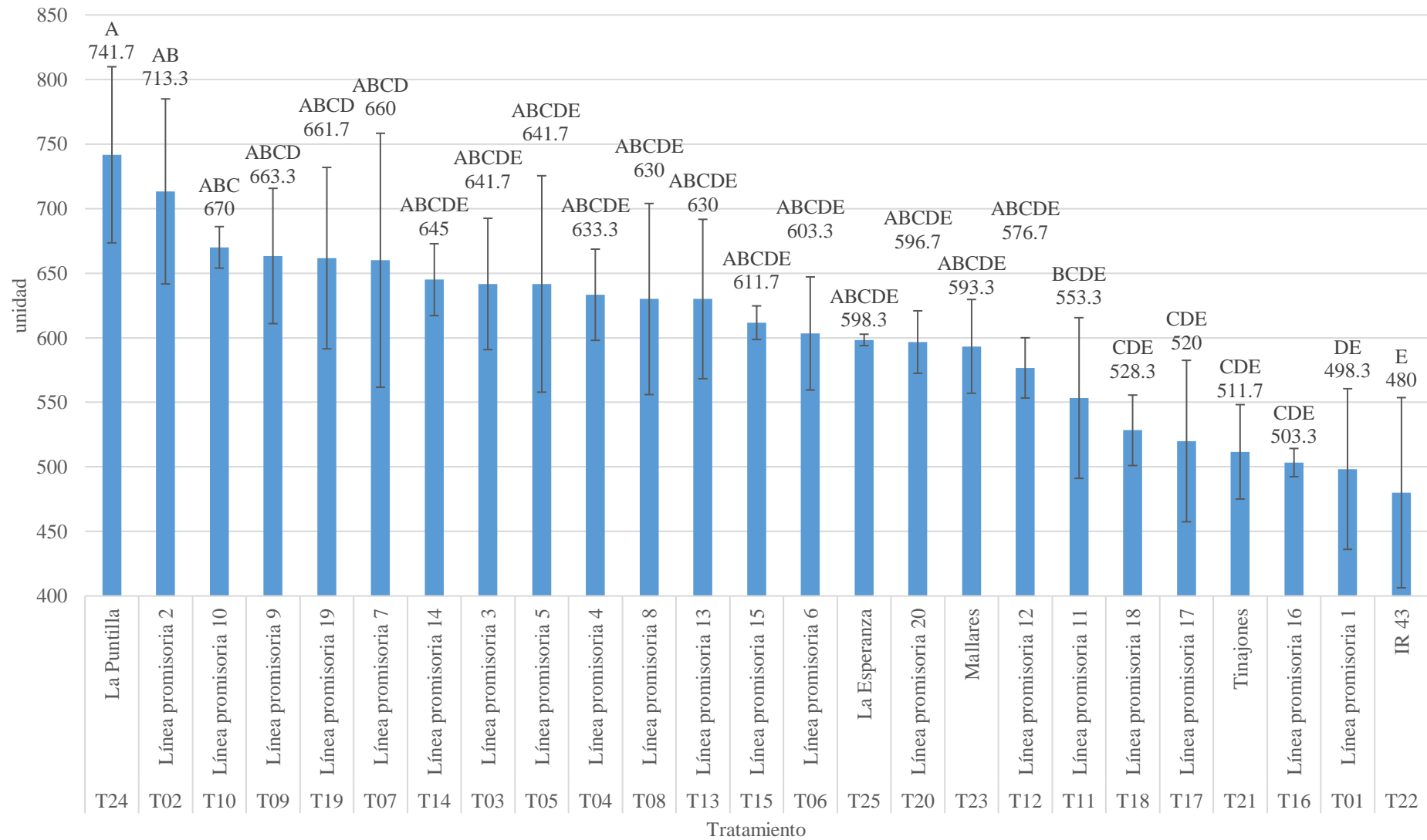


Figura 21. N° de macollos por m<sup>2</sup> de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 25. N° de macollos por m<sup>2</sup> de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorio	609.1	$\pm 12.65$	A
Variedad comercial	585	$\pm 30.87$	A

Fuente: Elaboración propia.

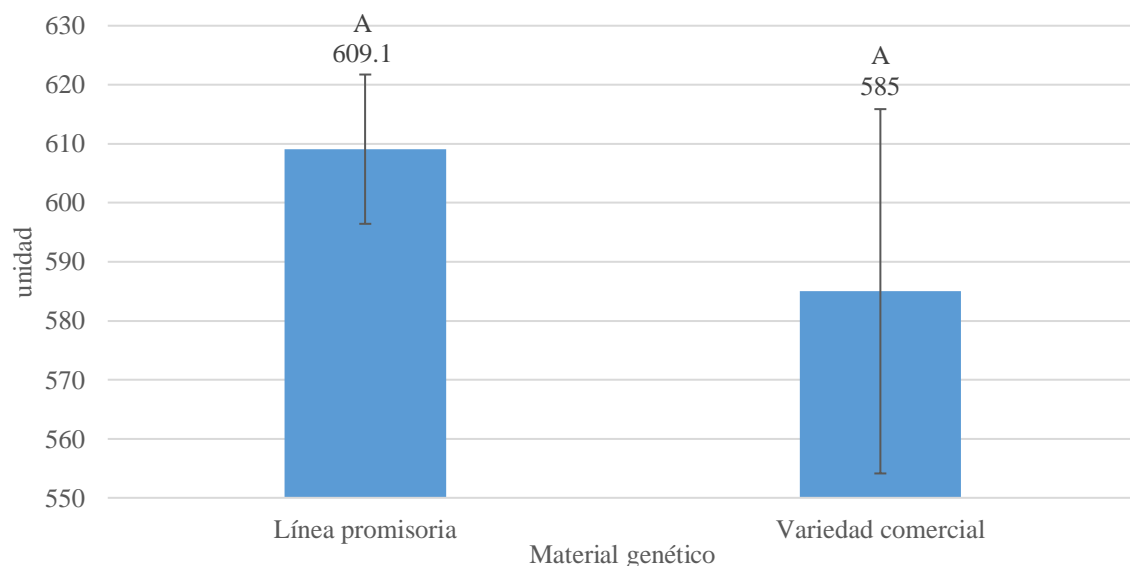


Figura 22. N° de macollos por m<sup>2</sup> de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

#### 4.1.7. Vigor al trasplante de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 26 y la Figura 23, se observa mayor vigor al trasplante en el tratamiento T23 Mallares con una frecuencia de 5 unidades con material muy vigoroso y 4 unidades con material vigoroso de un total de 12 unidades, seguido del tratamiento T02 Línea promisorio 2 con una frecuencia de 4 unidades con material muy vigoroso y 3 unidades con material vigoroso de un total de 12 unidades, y del tratamiento T03 Línea promisorio 3 con una frecuencia de 3 unidades con material muy vigoroso y 4 unidades con material vigoroso de un total de 12 unidades. Se registró menor vigor al trasplante en el tratamiento T22 IR 43 con una frecuencia de 6 unidades con plantas pequeñas y muy débiles, 2 unidades con plantas de menor vigor que las normales y 2 unidades con plantas intermedias o normales de un total de 12 unidades, seguido del tratamiento T01 Línea promisorio 1 con una frecuencia de 4

unidades con plantas pequeñas y muy débiles, 2 unidades con plantas menos vigorosas que lo normal y 5 unidades con plantas intermedias o normales de un total de 12 unidades, y el tratamiento T18 Línea promisoría 18 con una frecuencia de 3 unidades con plantas pequeñas y muy débiles, 3 unidades con plantas menos vigorosas que lo normal y 3 unidades con plantas intermedias o normales de un total de 12 unidades. Además, la prueba de Chi cuadrado determinó que, el vigor al trasplante es un parámetro con diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.01237$ ) según los tratamientos evaluados.

Tabla 26. *Vigor al trasplante de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Tratamiento	1 Material muy vigoroso MMV	3 Vigoroso V	5 Plantas intermedias o normales PIN	7 Plantas menos vigorosas que lo normal PMVN	9 Plantas muy débiles y pequeñas PMDP	Total general
T01 Línea promisoría 1	0	2	4	2	4	12
T02 Línea promisoría 2	4	3	2	2	1	12
T03 Línea promisoría 3	3	4	3	1	1	12
T04 Línea promisoría 4	2	4	1	1	4	12
T05 Línea promisoría 5	3	1	4	1	3	12
T06 Línea promisoría 6	2	0	6	2	2	12
T07 Línea promisoría 7	2	5	3	1	1	12
T08 Línea promisoría 8	2	1	3	5	1	12
T09 Línea promisoría 9	2	5	0	4	1	12
T10 Línea promisoría 10	6	1	2	0	3	12
T11 Línea promisoría 11	2	5	2	1	2	12
T12 Línea promisoría 12	5	1	4	1	1	12
T13 Línea promisoría 13	4	3	0	4	1	12
T14 Línea promisoría 14	3	0	4	3	2	12
T15 Línea promisoría 15	3	3	1	4	1	12
T16 Línea promisoría 16	1	0	6	2	3	12
T17 Línea promisoría 17	4	1	2	3	2	12
T18 Línea promisoría 18	0	3	3	3	3	12
T19 Línea promisoría 19	4	2	2	1	3	12
T20 Línea promisoría 20	3	2	1	3	3	12
T21 Tinajones	0	2	1	7	2	12
T22 IR 43	0	2	2	2	6	12
T23 Mallares	5	4	2	1	0	12
T24 La Puntilla	5	1	3	2	1	12
T25 La Esperanza	1	0	5	1	5	12
Total general	66	55	66	57	56	300

Fuente: Elaboración propia.

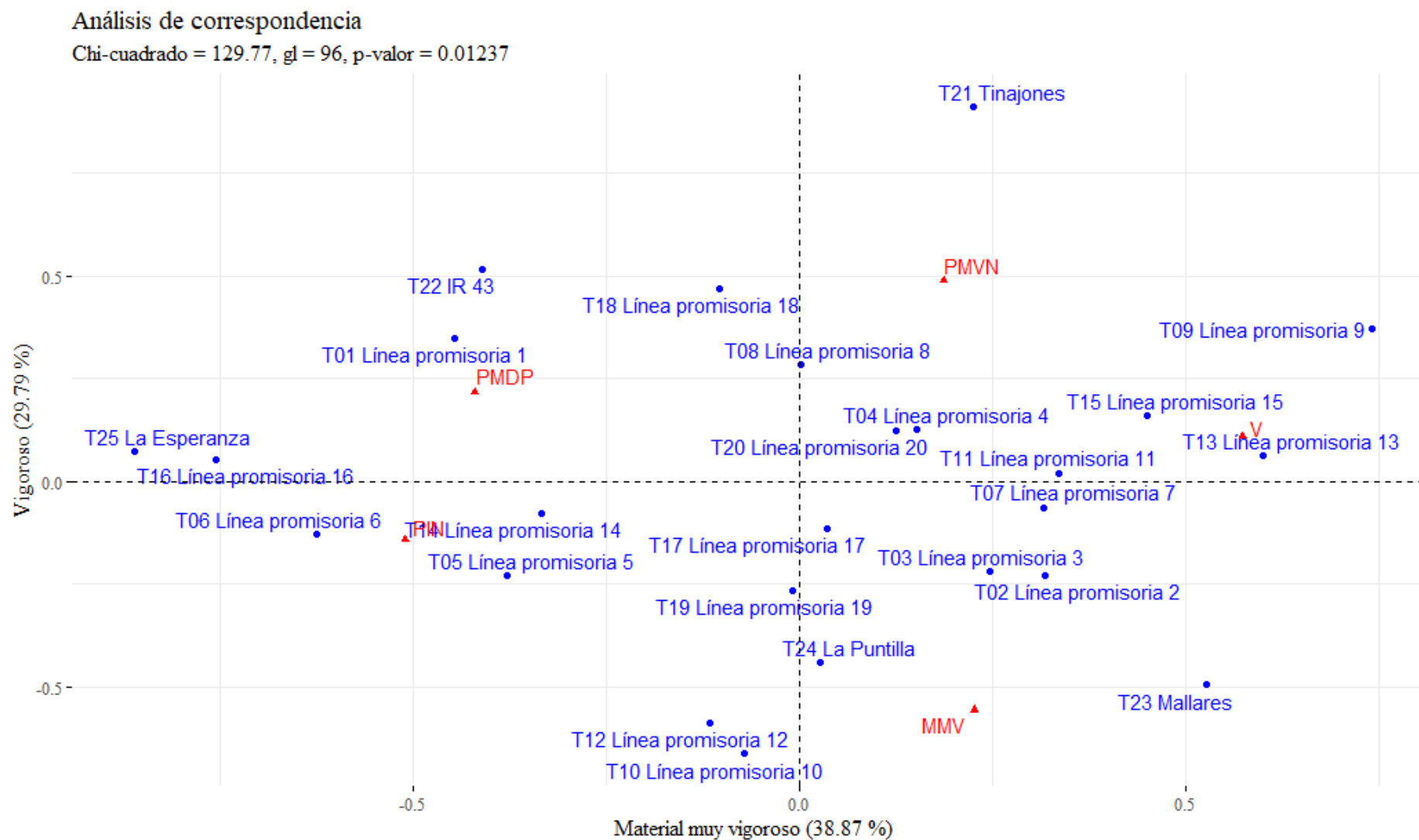


Figura 23. Vigor al trasplante de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.



#### 4.1.8. Días a la maduración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 27 y la Figura 24, se observa menor periodo a la maduración en el tratamiento T15 Línea promisoría 15 con 141.67 días, estadísticamente superior al resto de tratamientos. Se obtuvo mayor número de días a la maduración en los tratamientos T25 La Esperanza y T01 Línea promisoría 1 con 160.33 y 159.33 días, estadísticamente inferiores al resto de tratamientos.

En la Tabla 28 y la Figura 25, se observa menor periodo a la maduración en las líneas promisorias con 149.9 días, estadísticamente igual a las variedades comerciales con 150.9 días.

Tabla 27. *Días a la maduración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )				
T15	Línea promisoría 15	141.67	$\pm 1.2$	A				
T17	Línea promisoría 17	146	$\pm 2.52$	B				
T23	Mallares	147	$\pm 0.58$	B C				
T10	Línea promisoría 10	147.33	$\pm 0.67$	B C D				
T03	Línea promisoría 3	148.33	$\pm 1.45$	B C D E				
T24	La Puntilla	148.33	$\pm 1.45$	B C D E				
T18	Línea promisoría 18	148.67	$\pm 0.67$	B C D E				
T19	Línea promisoría 19	148.67	$\pm 1.33$	B C D E				
T21	Tinajones	148.67	$\pm 1.86$	B C D E				
T12	Línea promisoría 12	149	$\pm 1$	B C D E				
T02	Línea promisoría 2	149.67	$\pm 0.33$	C D E F				
T11	Línea promisoría 11	149.67	$\pm 0.88$	C D E F				
T09	Línea promisoría 9	150	$\pm 1.15$	C D E F				
T08	Línea promisoría 8	150.33	$\pm 0.33$	C D E F				
T16	Línea promisoría 16	150.33	$\pm 0.33$	C D E F				
T22	IR 43	150.33	$\pm 0.88$	C D E F				
T06	Línea promisoría 6	150.67	$\pm 0.33$	C D E F				
T07	Línea promisoría 7	150.67	$\pm 0.67$	C D E F				
T04	Línea promisoría 4	151	$\pm 0.58$	D E F				
T05	Línea promisoría 5	151	$\pm 0.58$	D E F				
T14	Línea promisoría 14	151	$\pm 0.58$	D E F				
T13	Línea promisoría 13	151.33	$\pm 0.33$	E F				
T20	Línea promisoría 20	153	$\pm 0$	F				
T01	Línea promisoría 1	159.33	$\pm 1.67$	G				
T25	La Esperanza	160.33	$\pm 0.67$	G				

Fuente: Elaboración propia.

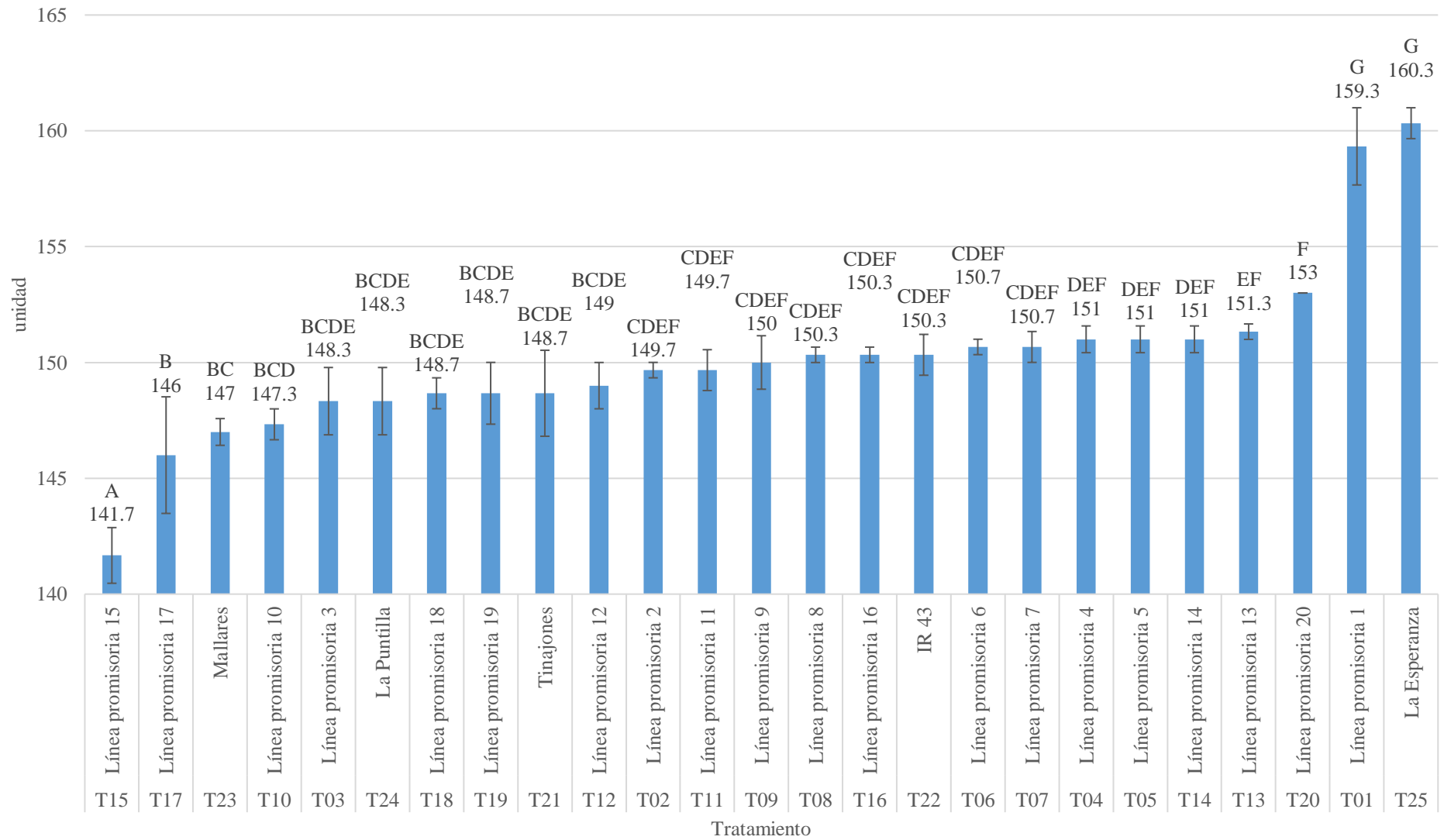


Figura 24. Días a la maduración de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 28. *Días a la maduración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorio	149.9	$\pm 0.45$	A
Variedad comercial	150.9	$\pm 1.36$	A

Fuente: Elaboración propia.

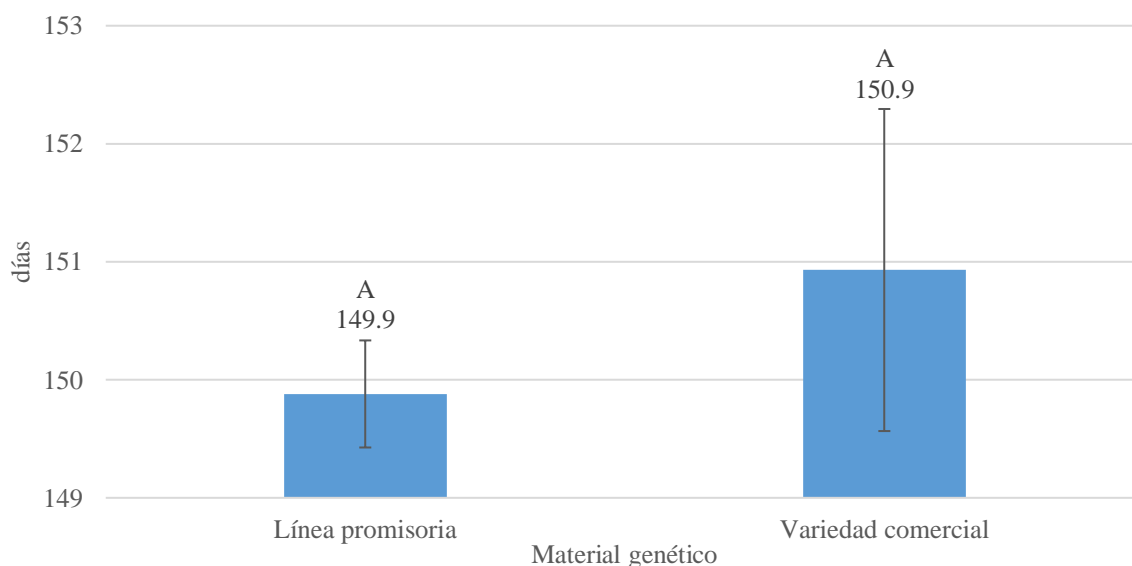


Figura 25. *Días a la maduración de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.3. Resistencia a Hoja Blanca de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

##### 4.3.1. Macollos infectados con Virus de la hoja blanca del arroz en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 29 y la Figura 26, se observa menor porcentaje de Macollos infectados con Virus de la Hoja blanca a los 116 días después de la siembra en los tratamientos T09 Línea promisorio 9, T12 Línea promisorio 12 y T08 Línea promisorio 8 con 9.34, 9.51 y 11.66 %, con igualdad estadística a un conjunto de 18 tratamientos. Se registró mayor porcentaje de Macollos infectados con Virus de la Hoja blanca a los 116 días después de la siembra en los tratamientos T21 Tinajones y T22 IR 43 con 38.31 y 33.53 % respectivamente, estadísticamente iguales.

Según la Tabla 30 y la Figura 27, se observó menor porcentaje de Macollos infectados con Virus de la Hoja blanca a los 116 días después de la siembra en las líneas promisorias con 15.39 %, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 24.91 %.

Tabla 29. *Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )				
T09	Línea promisoría 9	9.34	$\pm 1.37$	A				
T12	Línea promisoría 12	9.51	$\pm 1.98$	A	B			
T08	Línea promisoría 8	11.66	$\pm 1.21$	A	B	C		
T25	La Esperanza	11.75	$\pm 2.33$	A	B	C		
T19	Línea promisoría 19	13.18	$\pm 1.89$	A	B	C		
T06	Línea promisoría 6	13.54	$\pm 4.32$	A	B	C		
T05	Línea promisoría 5	13.58	$\pm 2.55$	A	B	C		
T11	Línea promisoría 11	13.9	$\pm 2.82$	A	B	C		
T04	Línea promisoría 4	14.1	$\pm 1.23$	A	B	C		
T18	Línea promisoría 18	14.34	$\pm 1.68$	A	B	C		
T07	Línea promisoría 7	14.47	$\pm 2.73$	A	B	C		
T10	Línea promisoría 10	15.02	$\pm 4.52$	A	B	C		
T13	Línea promisoría 13	15.27	$\pm 0.98$	A	B	C		
T16	Línea promisoría 16	15.62	$\pm 1.53$	A	B	C		
T01	Línea promisoría 1	16.68	$\pm 3.56$	A	B	C		
T14	Línea promisoría 14	16.77	$\pm 3.13$	A	B	C		
T03	Línea promisoría 3	17.96	$\pm 4.08$	A	B	C		
T02	Línea promisoría 2	18.55	$\pm 5.91$	A	B	C		
T15	Línea promisoría 15	18.95	$\pm 4.63$	A	B	C		
T24	La Puntilla	18.97	$\pm 7.51$	A	B	C		
T17	Línea promisoría 17	21.13	$\pm 4.25$	A	B	C		
T23	Mallares	21.97	$\pm 3.77$		B	C		
T20	Línea promisoría 20	24.19	$\pm 0.55$			C	D	
T22	IR 43	33.53	$\pm 6.78$				D	E
T21	Tinajones	38.31	$\pm 5.31$					E

Fuente: Elaboración propia.

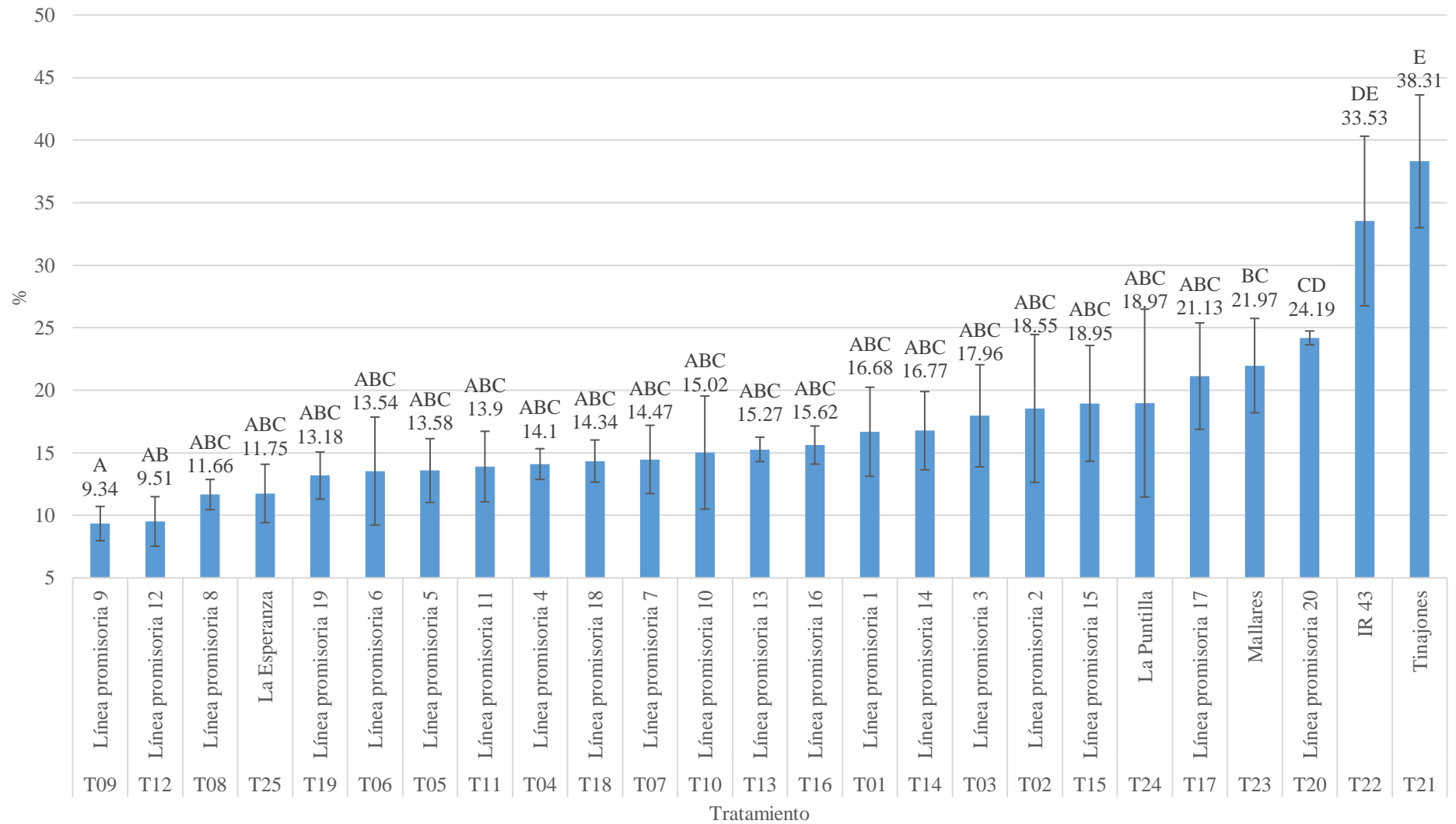


Figura 26. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 30. *Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra en las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorias	15.39	$\pm 0.73$	A
Variedad comercial	24.91	$\pm 3.32$	B

Fuente: Elaboración propia.

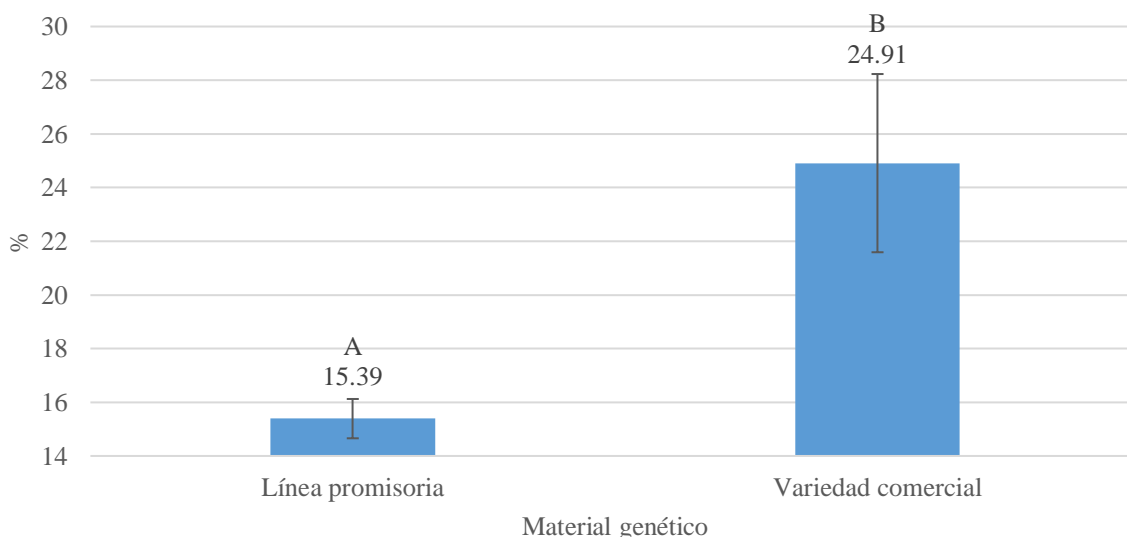


Figura 27. *Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 116 días después de la siembra en las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

En la Tabla 31 y la Figura 28, observamos menor porcentaje de Macollos infectados con Virus de la Hoja blanca a los 137 días después de la siembra en los tratamientos T01 Línea promisorias 1, T18 Línea promisorias 18 y T25 La Esperanza con 13.43, 17.19 y 18.54 % respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de 12 tratamientos. Se registró mayor porcentaje de Macollos infectados con Virus de la Hoja blanca a los 137 días después de la siembra en los tratamientos T21 Tinajones, T22 IR 43 y T23 Mallares con 51.56, 45.18 y 40.55 % respectivamente, estadísticamente iguales.

Según la Tabla 32 y la Figura 29, observamos menor porcentaje de Macollos infectados con Virus de la Hoja blanca a los 137 días después de la siembra en las líneas promisorias con 25.64 %, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 35.5 %.

Tabla 31. *Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )						
T01	Línea promisoría 1	13.43	$\pm 2.32$	A						
T18	Línea promisoría 18	17.19	$\pm 4.41$	A	B					
T25	La Esperanza	18.54	$\pm 3.63$	A	B	C				
T08	Línea promisoría 8	19.01	$\pm 1.92$	A	B	C				
T16	Línea promisoría 16	19.86	$\pm 2.77$	A	B	C				
T20	Línea promisoría 20	20.47	$\pm 4.23$	A	B	C	D			
T24	La Puntilla	21.68	$\pm 4.93$	A	B	C	D			
T03	Línea promisoría 3	21.83	$\pm 2.62$	A	B	C	D			
T09	Línea promisoría 9	22.92	$\pm 4.91$	A	B	C	D			
T04	Línea promisoría 4	25.5	$\pm 2.19$	A	B	C	D			
T13	Línea promisoría 13	25.93	$\pm 6.56$	A	B	C	D	E		
T14	Línea promisoría 14	26.08	$\pm 4.68$	A	B	C	D	E		
T02	Línea promisoría 2	26.94	$\pm 4.38$	A	B	C	D	E		
T17	Línea promisoría 17	26.94	$\pm 2.83$	A	B	C	D	E		
T15	Línea promisoría 15	27.96	$\pm 5.49$	A	B	C	D	E		
T11	Línea promisoría 11	28.66	$\pm 5.9$		B	C	D	E		
T10	Línea promisoría 10	28.95	$\pm 2.33$		B	C	D	E		
T05	Línea promisoría 5	29.2	$\pm 3.43$		B	C	D	E		
T06	Línea promisoría 6	30.72	$\pm 6.59$		B	C	D	E		
T19	Línea promisoría 19	32.73	$\pm 1.4$			C	D	E	F	
T07	Línea promisoría 7	33.08	$\pm 6.56$			C	D	E	F	
T12	Línea promisoría 12	35.28	$\pm 5.94$				D	E	F	
T23	Mallares	40.55	$\pm 11.23$					E	F	G
T22	IR 43	45.18	$\pm 5.37$						F	G
T21	Tinajones	51.56	$\pm 8.42$							G

Fuente: Elaboración propia.

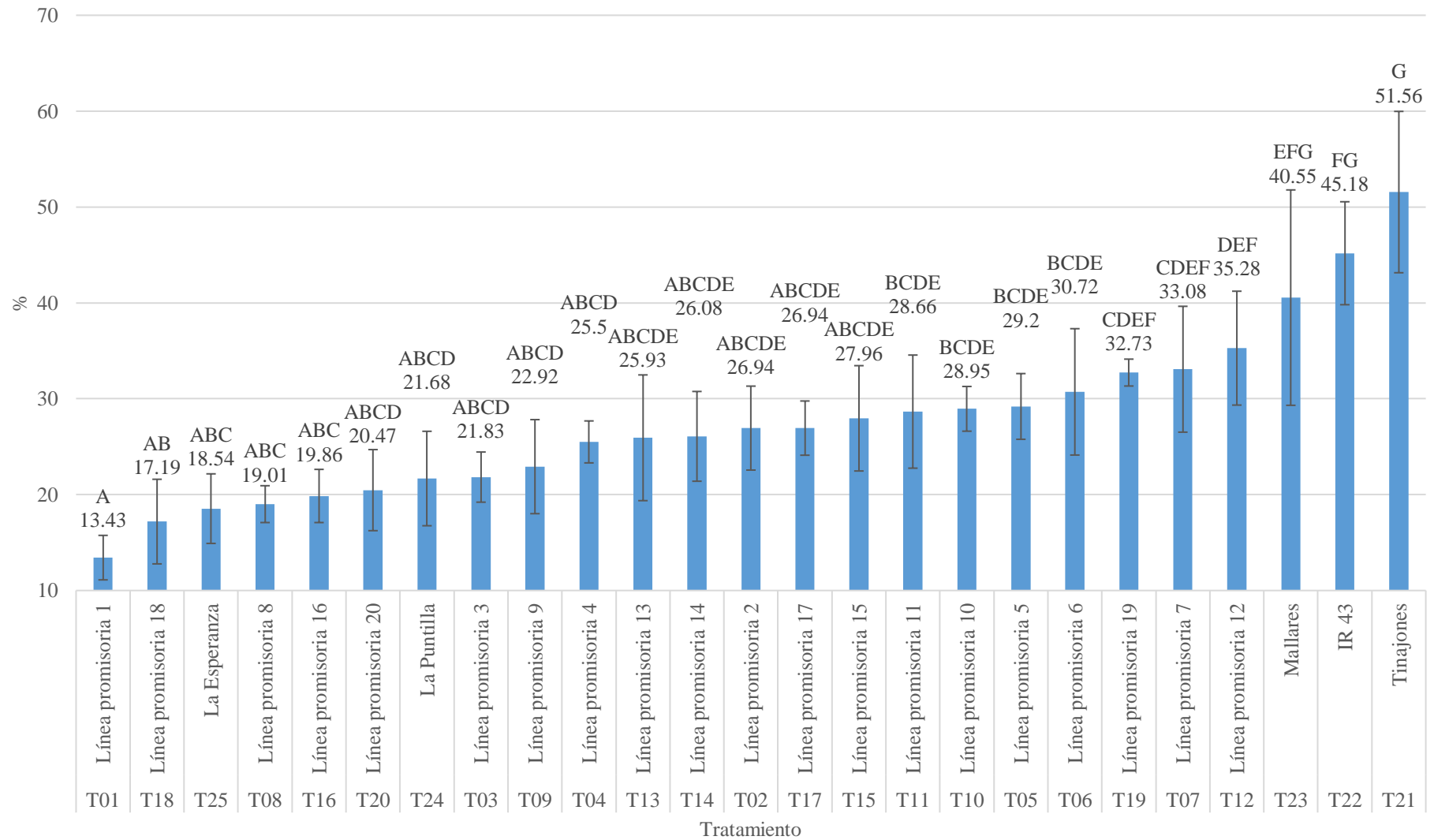


Figura 28. Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.



Tabla 32. *Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra en las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorias	25.64	$\pm 1.08$	A
Variedad comercial	35.5	$\pm 4.44$	B

Fuente: Elaboración propia.

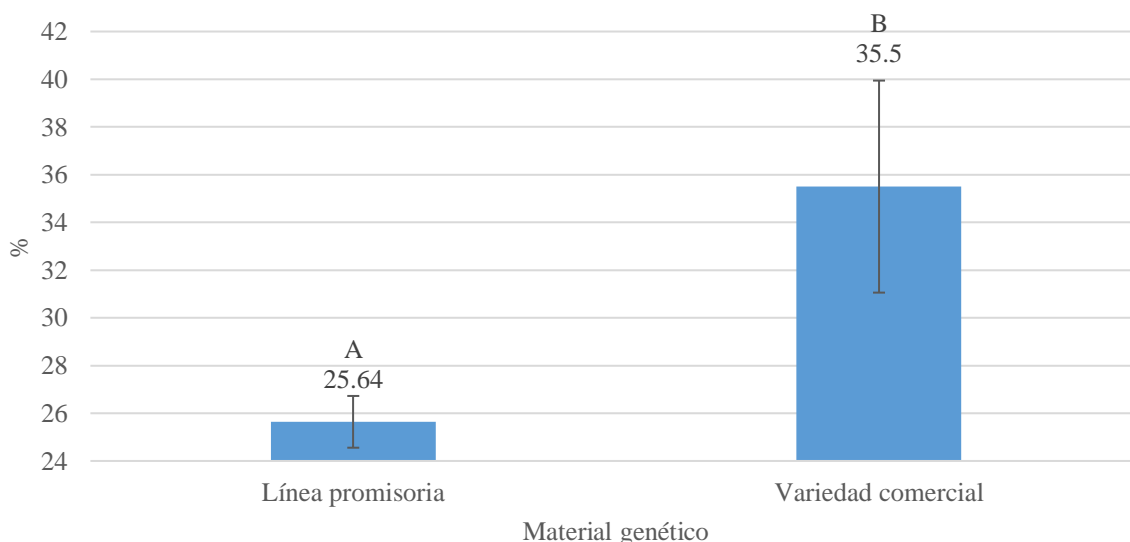


Figura 29. *Macollos infectados (%) con Virus de la hoja blanca del arroz a los 137 días después de la siembra en las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.4. Rendimiento de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

##### 4.4.1. Porcentaje de desgrane de la panoja en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 33 y la Figura 30, se observa menor porcentaje de desgrane de la panoja en los tratamientos T04 Línea promisorias 4, T03 Línea promisorias 3 y T05 Línea promisorias 5 con 9.83, 10.63 y 11.37 %. Se registró mayor porcentaje de desgrane de la panoja en los tratamientos T15 Línea promisorias 15, T20 Línea promisorias 20 y T17 Línea promisorias 17 con 30.1, 29.1 y 25.57 % respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de 9 tratamientos.

Según la Tabla 34 y la Figura 31, se observó menor porcentaje de desgrane de la panoja en las líneas promisorias con 17.97 %, estadísticamente igual a las variedades comerciales 18.99 %.

Tabla 33. *Porcentaje de desgrane de la panoja de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )						
T04	Línea promisoría 4	9.83	$\pm 0.93$	A						
T03	Línea promisoría 3	10.63	$\pm 3.15$	A	B					
T05	Línea promisoría 5	11.37	$\pm 1.73$	A	B	C				
T06	Línea promisoría 6	11.83	$\pm 0.83$	A	B	C				
T09	Línea promisoría 9	13.27	$\pm 3.29$	A	B	C	D			
T12	Línea promisoría 12	13.8	$\pm 3.91$	A	B	C	D			
T11	Línea promisoría 11	13.9	$\pm 1.91$	A	B	C	D			
T07	Línea promisoría 7	14.57	$\pm 0.99$	A	B	C	D	E		
T08	Línea promisoría 8	15.5	$\pm 2.22$	A	B	C	D	E		
T13	Línea promisoría 13	16.37	$\pm 2.92$	A	B	C	D	E		
T14	Línea promisoría 14	16.87	$\pm 2.7$	A	B	C	D	E		
T23	Mallares	17.97	$\pm 3.45$	A	B	C	D	E	F	
T24	La Puntilla	18.17	$\pm 2.53$	A	B	C	D	E	F	
T25	La Esperanza	18.97	$\pm 4.75$	A	B	C	D	E	F	G
T10	Línea promisoría 10	19.07	$\pm 0.71$	A	B	C	D	E	F	G
T02	Línea promisoría 2	19.5	$\pm 0.96$	A	B	C	D	E	F	G
T01	Línea promisoría 1	19.63	$\pm 3.95$	A	B	C	D	E	F	G
T22	IR 43	19.9	$\pm 5.4$	A	B	C	D	E	F	G
T21	Tinajones	19.93	$\pm 4.23$	A	B	C	D	E	F	G
T18	Línea promisoría 18	21.7	$\pm 6.75$		B	C	D	E	F	G
T19	Línea promisoría 19	22.83	$\pm 2.65$			C	D	E	F	G
T16	Línea promisoría 16	23.97	$\pm 2.83$				D	E	F	G
T17	Línea promisoría 17	25.57	$\pm 2.45$					E	F	G
T20	Línea promisoría 20	29.1	$\pm 4.7$						F	G
T15	Línea promisoría 15	30.1	$\pm 5.14$							G

Fuente: Elaboración propia.

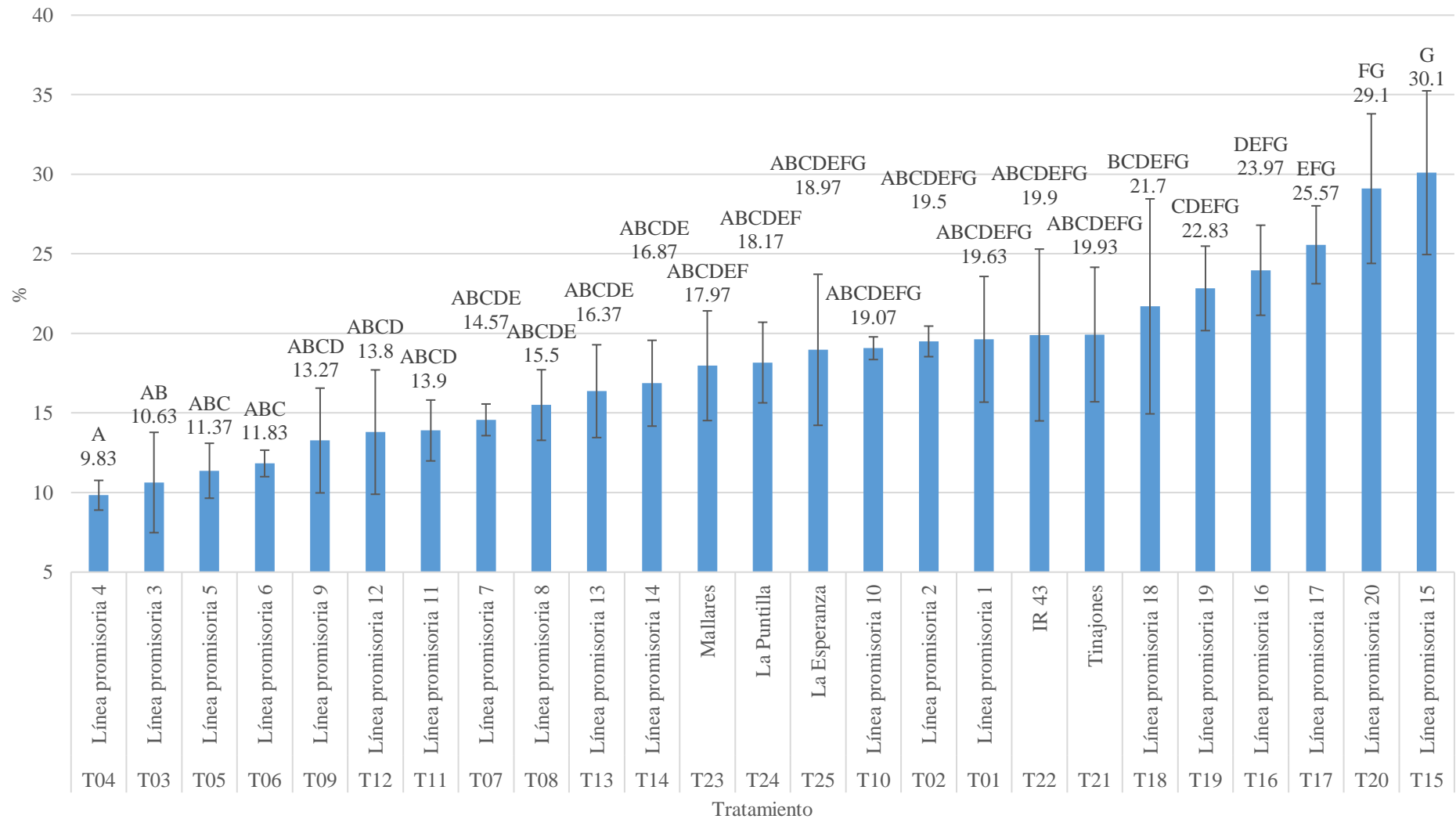


Figura 30. Porcentaje de desgrane de la panoja de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 34. *Porcentaje de desgrane de la panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorio	17.97	$\pm 0.96$	A
Variedad comercial	18.99	$\pm 1.60$	A

Fuente: Elaboración propia.

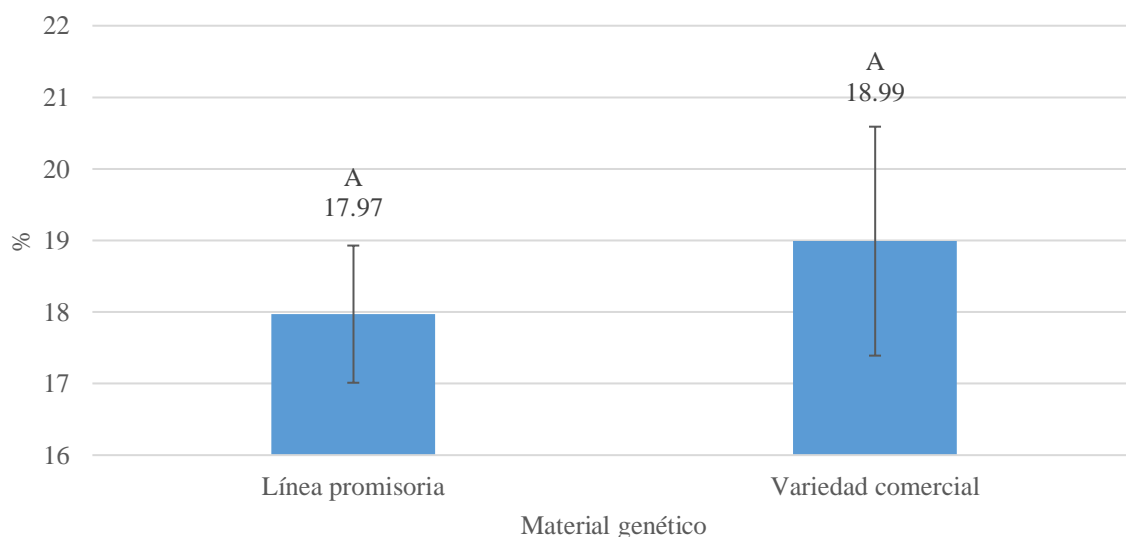


Figura 31. *Porcentaje de desgrane de la panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.4.2. Porcentaje de espiguilla vana en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

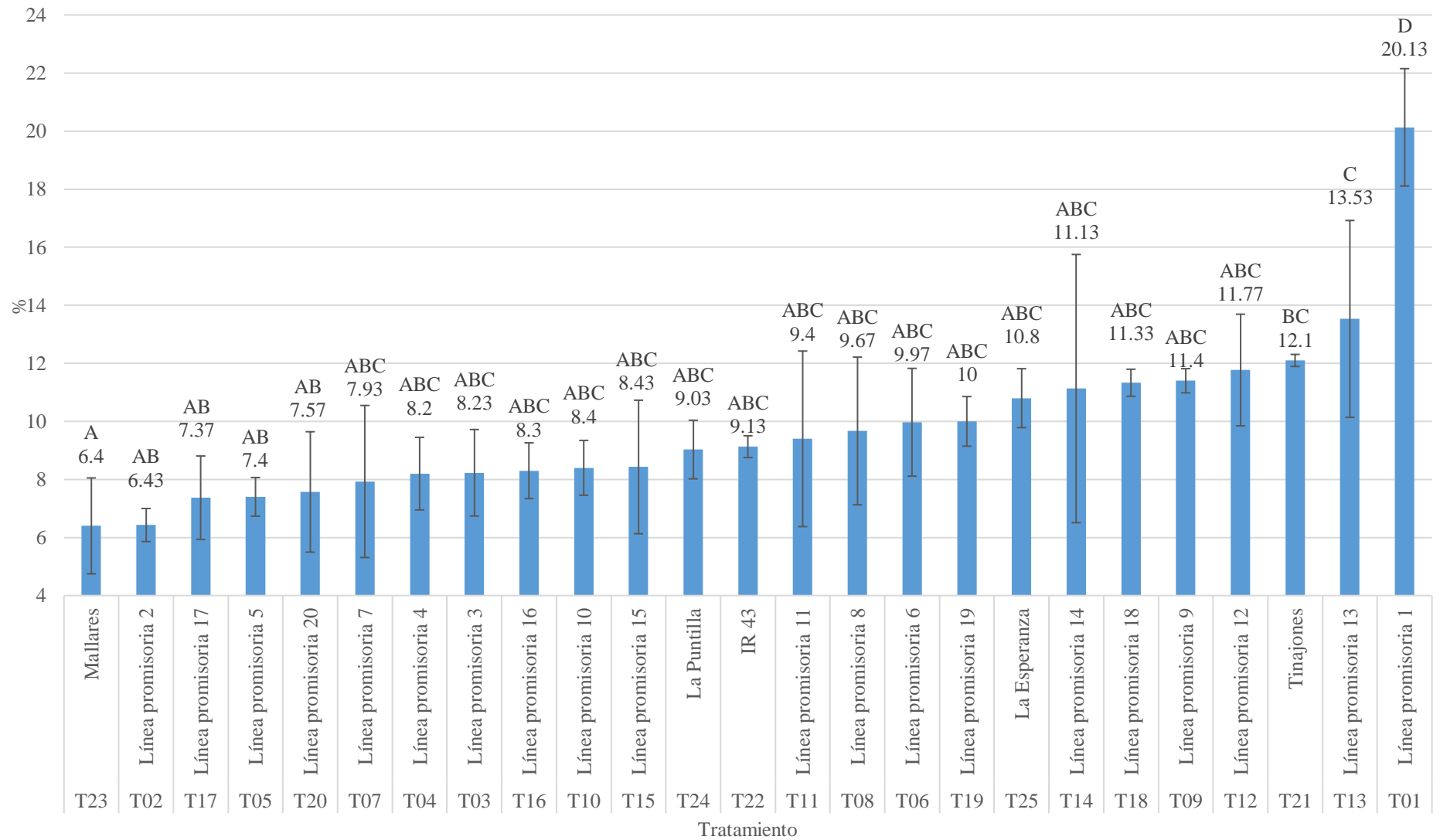
En la Tabla 35 y la Figura 32, se observa menor porcentaje de espiguilla vana en los tratamientos T23 Mallares, T02 Línea promisorio 2 y T17 Línea promisorio 17 con 6.4, 6.43 y 7.37 % respectivamente, en igualdad estadística a un conjunto de 19 tratamientos. Se registró mayor porcentaje de espiguilla vana en el tratamiento T01 Línea promisorio 1 con 20.13 %, inferior al resto de tratamientos.

En la Tabla 36 y la Figura 33, se observa menor porcentaje de espiguilla vana en las variedades comerciales con 9.49 %, estadísticamente iguales a las líneas promisorias con 9.83 %.

Tabla 35. *Porcentaje de espiguilla vana de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Tratamiento		Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )		
T23	Mallares	6.4	$\pm 1.65$	A		
T02	Línea promisoría 2	6.43	$\pm 0.57$	A	B	
T17	Línea promisoría 17	7.37	$\pm 1.44$	A	B	
T05	Línea promisoría 5	7.4	$\pm 0.67$	A	B	
T20	Línea promisoría 20	7.57	$\pm 2.07$	A	B	
T07	Línea promisoría 7	7.93	$\pm 2.62$	A	B	C
T04	Línea promisoría 4	8.2	$\pm 1.25$	A	B	C
T03	Línea promisoría 3	8.23	$\pm 1.49$	A	B	C
T16	Línea promisoría 16	8.3	$\pm 0.96$	A	B	C
T10	Línea promisoría 10	8.4	$\pm 0.95$	A	B	C
T15	Línea promisoría 15	8.43	$\pm 2.3$	A	B	C
T24	La Puntilla	9.03	$\pm 1.01$	A	B	C
T22	IR 43	9.13	$\pm 0.38$	A	B	C
T11	Línea promisoría 11	9.4	$\pm 3.02$	A	B	C
T08	Línea promisoría 8	9.67	$\pm 2.54$	A	B	C
T06	Línea promisoría 6	9.97	$\pm 1.86$	A	B	C
T19	Línea promisoría 19	10	$\pm 0.85$	A	B	C
T25	La Esperanza	10.8	$\pm 1.01$	A	B	C
T14	Línea promisoría 14	11.13	$\pm 4.62$	A	B	C
T18	Línea promisoría 18	11.33	$\pm 0.47$	A	B	C
T09	Línea promisoría 9	11.4	$\pm 0.42$	A	B	C
T12	Línea promisoría 12	11.77	$\pm 1.92$	A	B	C
T21	Tinajones	12.1	$\pm 0.21$		B	C
T13	Línea promisoría 13	13.53	$\pm 3.39$			C
T01	Línea promisoría 1	20.13	$\pm 2.02$			D

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 32.* Porcentaje de espiguilla vana de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 36. *Porcentaje de espiguilla vana de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Variedad comercial	9.49	$\pm 0.64$	A
Línea promisorio	9.83	$\pm 0.54$	A

Fuente: Elaboración propia.

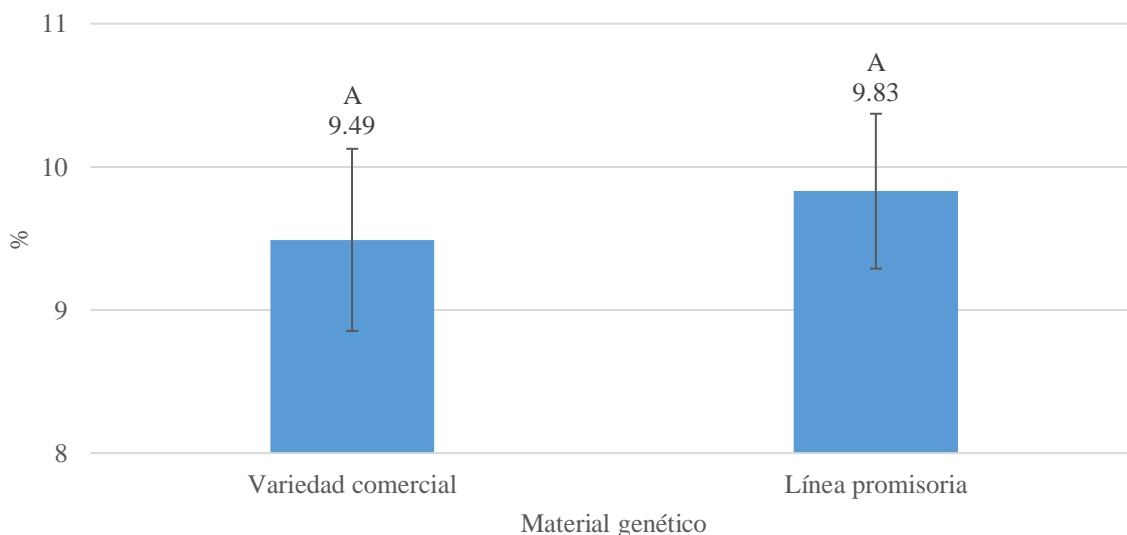


Figura 33. *Porcentaje de espiguilla vana de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.4.3. Número de panojas por m<sup>2</sup> en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 37 y la Figura 34, se observa mayor número de panojas por metro cuadrado en los tratamientos T11 Línea promisorio 11, T09 Línea promisorio 9 y T07 Línea promisorio 7 con 105.87, 105.22 y 104.91 unidades respectivamente, con igualdad numérica a un conjunto de 7 tratamientos. Se registró menor número de panojas por metro cuadrado en los tratamientos T25 La Esperanza y T22 IR 43 con 77.01 y 78.63 unidades respectivamente, estadísticamente inferiores al resto de tratamientos.

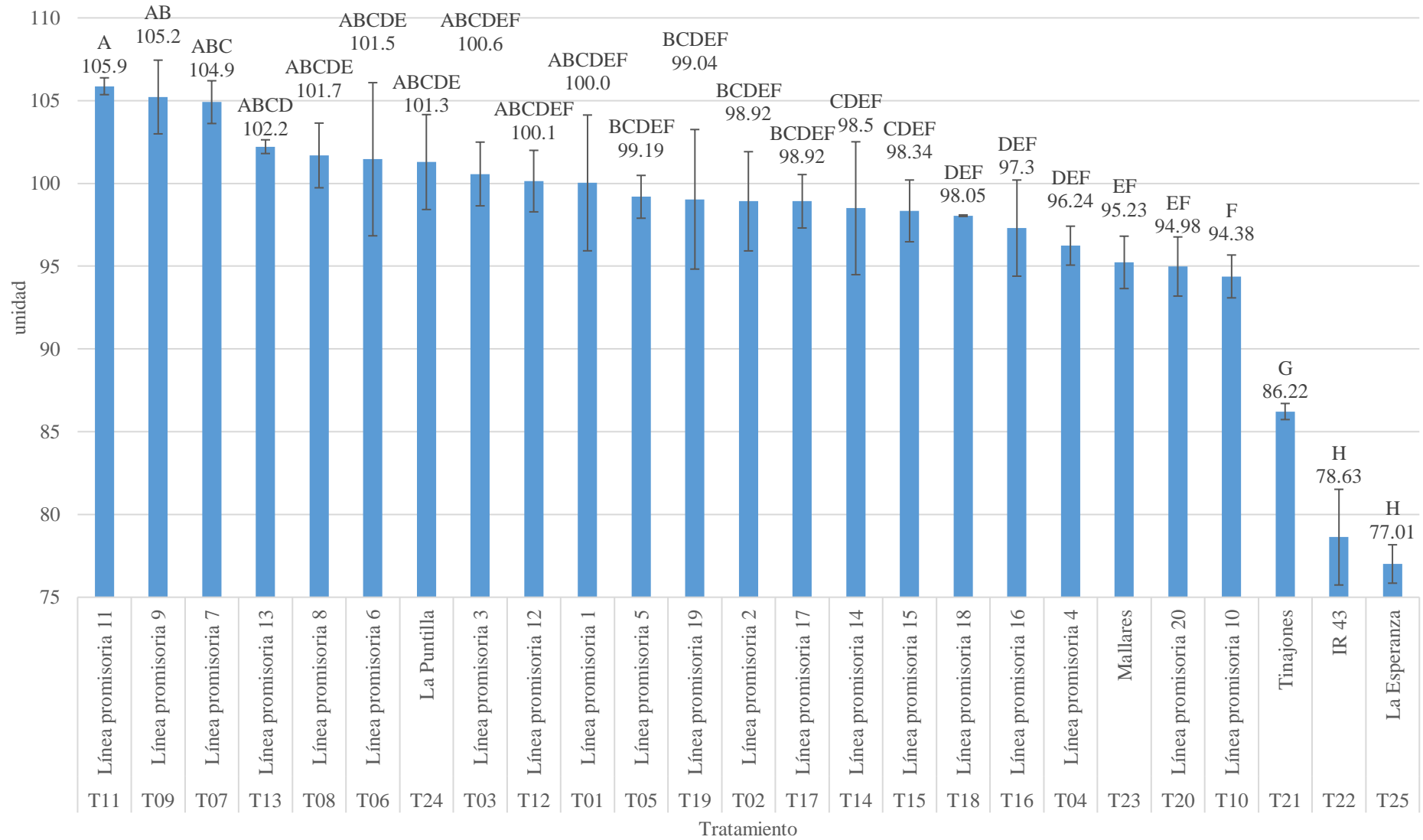
En la Tabla 38 y la Figura 35, se observa por metro cuadrado mayor número en las líneas promisorias con 99.8 unidades, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 87.68 unidades.



Tabla 37. Número de panojas por m<sup>2</sup> de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )					
T11	Línea promisoría 11	105.87	±0.51	A					
T09	Línea promisoría 9	105.22	±2.23	A	B				
T07	Línea promisoría 7	104.91	±1.29	A	B	C			
T13	Línea promisoría 13	102.22	±0.41	A	B	C	D		
T08	Línea promisoría 8	101.69	±1.95	A	B	C	D	E	
T06	Línea promisoría 6	101.46	±4.63	A	B	C	D	E	
T24	La Puntilla	101.29	±2.87	A	B	C	D	E	
T03	Línea promisoría 3	100.57	±1.93	A	B	C	D	E	F
T12	Línea promisoría 12	100.14	±1.86	A	B	C	D	E	F
T01	Línea promisoría 1	100.03	±4.1	A	B	C	D	E	F
T05	Línea promisoría 5	99.19	±1.29		B	C	D	E	F
T19	Línea promisoría 19	99.04	±4.22		B	C	D	E	F
T02	Línea promisoría 2	98.92	±3		B	C	D	E	F
T17	Línea promisoría 17	98.92	±1.61		B	C	D	E	F
T14	Línea promisoría 14	98.5	±4.01			C	D	E	F
T15	Línea promisoría 15	98.34	±1.87			C	D	E	F
T18	Línea promisoría 18	98.05	±0.05				D	E	F
T16	Línea promisoría 16	97.3	±2.9				D	E	F
T04	Línea promisoría 4	96.24	±1.18				D	E	F
T23	Mallares	95.23	±1.58					E	F
T20	Línea promisoría 20	94.98	±1.79					E	F
T10	Línea promisoría 10	94.38	±1.29						F
T21	Tinajones	86.22	±0.49						G
T22	IR 43	78.63	±2.89						H
T25	La Esperanza	77.01	±1.16						H

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 34.* Número de panojas por m<sup>2</sup> de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 38. *N° de panojas por m<sup>2</sup> de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Línea promisorio	99.8	$\pm 0.60$	A	
Variedad comercial	87.68	$\pm 2.62$		B

Fuente: Elaboración propia.

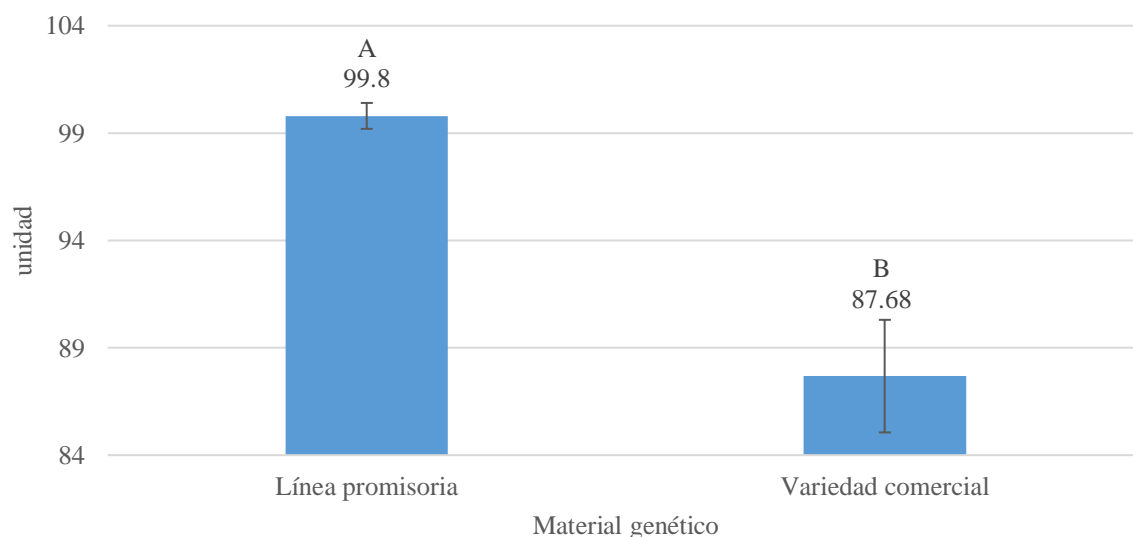


Figura 35. Número de panojas por m<sup>2</sup> de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

#### 4.4.4. N° de granos fértiles por panoja en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

La Tabla 39 y la Figura 36, presentan mayor número de granos fértiles por panoja en los tratamientos T16 Línea promisorio 16 y T13 Línea promisorio 13 con 200.3 y 167.07 unidades respectivamente. Se registró menor número de granos fértiles por panoja en los tratamientos T10 Línea promisorio 10, T25 La Esperanza y T22 IR 43 con 115.93, 118.87 y 119.97 unidades respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de 18 tratamientos.

En la Tabla 40 y la Figura 37, se observa mayor cantidad de granos fértiles por panoja en las líneas promisorias con 142.4 unidades, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 129.3 unidades.

Tabla 39. *Número de granos fértiles por panoja de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )				
T16	Línea promisoría 16	200.3	$\pm 10.2$	A				
T13	Línea promisoría 13	167.07	$\pm 16.45$	A	B			
T07	Línea promisoría 7	164.27	$\pm 16.76$		B	C		
T18	Línea promisoría 18	160.43	$\pm 3.86$		B	C	D	
T12	Línea promisoría 12	155.27	$\pm 7.52$		B	C	D	E
T14	Línea promisoría 14	151.63	$\pm 7.69$		B	C	D	E
T24	La Puntilla	148.07	$\pm 18$		B	C	D	E
T01	Línea promisoría 1	144.17	$\pm 12.55$		B	C	D	E
T08	Línea promisoría 8	143.2	$\pm 2.51$		B	C	D	E
T02	Línea promisoría 2	142.8	$\pm 9.34$		B	C	D	E
T11	Línea promisoría 11	142.6	$\pm 7.65$		B	C	D	E
T09	Línea promisoría 9	138.83	$\pm 2.53$		B	C	D	E
T23	Mallares	136.5	$\pm 14.87$		B	C	D	E
T05	Línea promisoría 5	136.23	$\pm 0.58$		B	C	D	E
T03	Línea promisoría 3	132.23	$\pm 12.12$		B	C	D	E
T06	Línea promisoría 6	131.7	$\pm 4.19$		B	C	D	E
T04	Línea promisoría 4	128.37	$\pm 14.13$		B	C	D	E
T17	Línea promisoría 17	125.27	$\pm 12.18$			C	D	E
T21	Tinajones	124.07	$\pm 5.81$			C	D	E
T19	Línea promisoría 19	123.83	$\pm 23.81$			C	D	E
T15	Línea promisoría 15	123.33	$\pm 16.46$			C	D	E
T20	Línea promisoría 20	120.57	$\pm 2.56$				D	E
T22	IR 43	119.07	$\pm 13.49$					E
T25	La Esperanza	118.87	$\pm 10.37$					E
T10	Línea promisoría 10	115.93	$\pm 8.77$					E

Fuente: Elaboración propia.

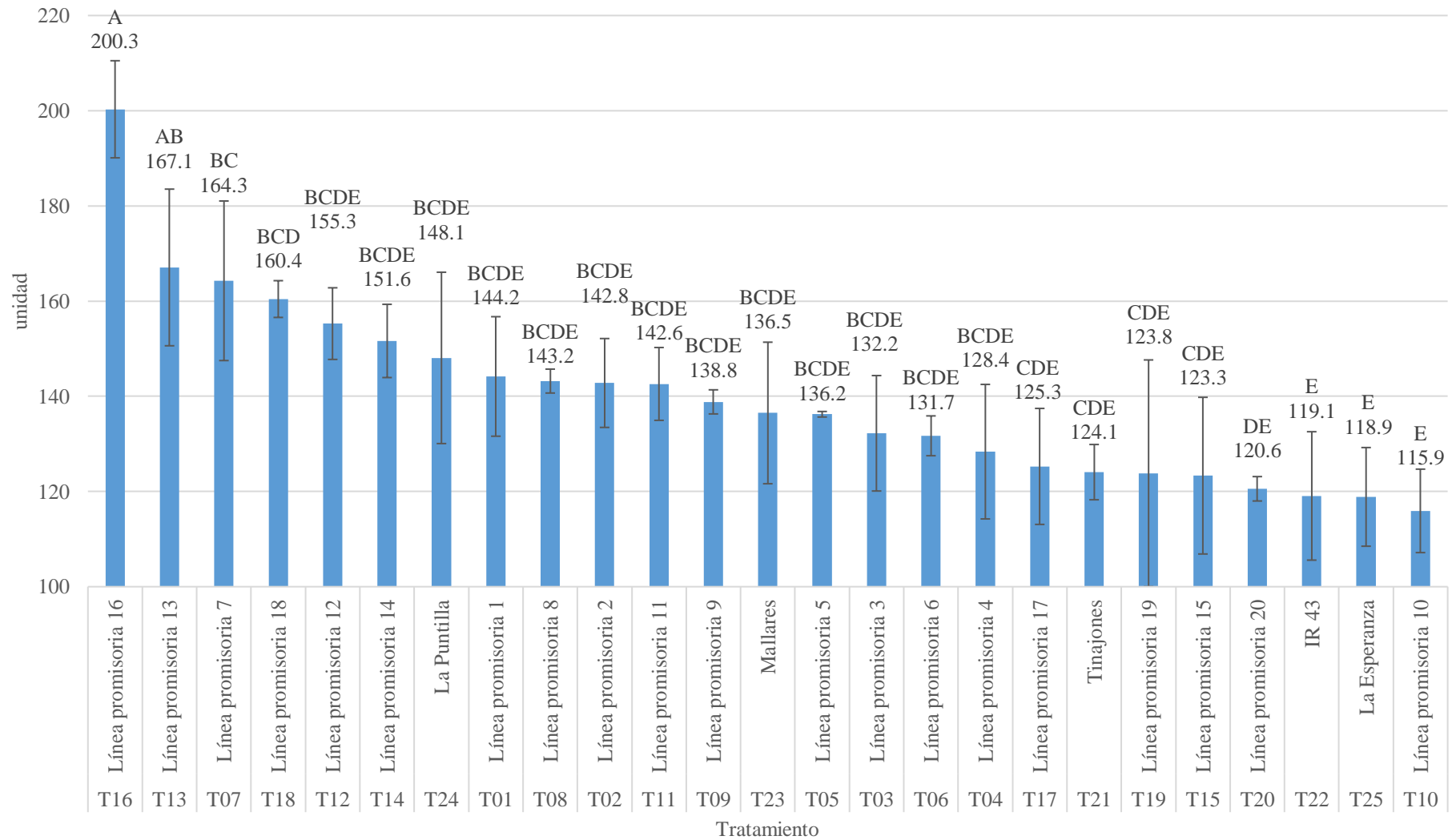


Figura 36. Número de granos fértiles por panoja de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida,

Tabla 40. *N° de granos fértiles por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Línea promisorias	142.4	$\pm 3.29$	A	
Variedad comercial	129.3	$\pm 5.83$		B

Fuente: Elaboración propia.

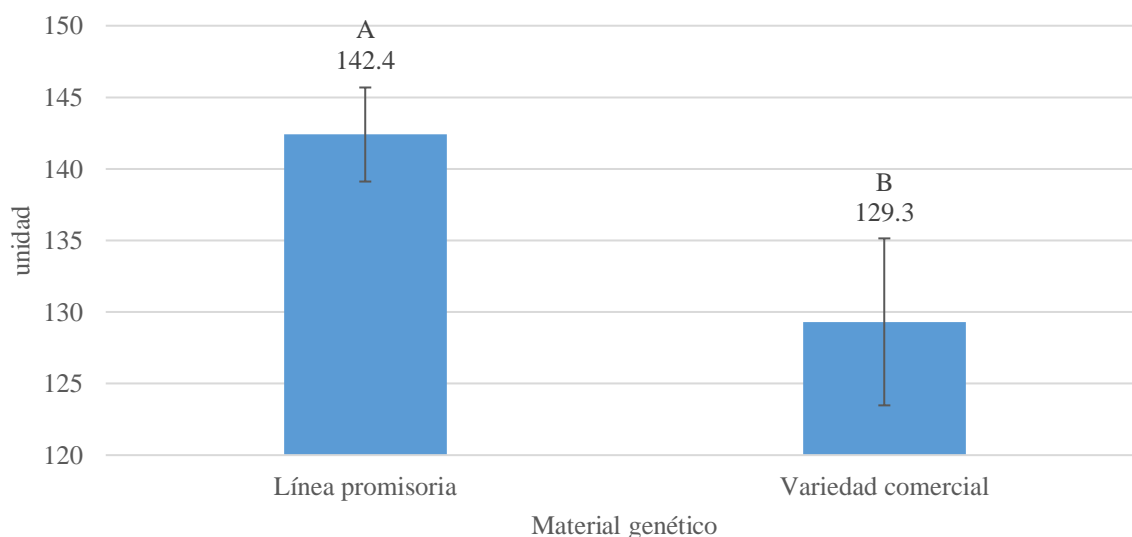


Figura 37. *N° de granos fértiles por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.4.5. N° de espiguillas por panoja en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 41 y la Figura 38, se observa mayor cantidad de espiguillas por panoja en el tratamiento T16 Línea promisorias 16 con 262.93 unidades, estadísticamente superior al resto de tratamientos. Se registró menor número de espiguillas por panoja en los tratamientos T10 Línea promisorias 10, T04 Línea promisorias 4 y T25 La Esperanza con 142.4, 142.47 y 146 unidades respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de 18 tratamientos.

En la Tabla 42 y la Figura 39, se observa mayor número de espiguillas por panoja en las líneas promisorias con 174 unidades, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 159.1 unidades.

Tabla 41. *N° de espiguillas por panoja de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )				
T16	Línea promisorio 16	262.93	$\pm 6.61$	A	B	C	D	E
T18	Línea promisorio 18	207.18	$\pm 13.67$					
T13	Línea promisorio 13	198.53	$\pm 14.71$		B	C		
T07	Línea promisorio 7	192.47	$\pm 20.67$		B	C	D	
T14	Línea promisorio 14	181.7	$\pm 3.66$		B	C	D	E
T24	La Puntilla	181.33	$\pm 26.73$		B	C	D	E
T12	Línea promisorio 12	181.27	$\pm 10.71$		B	C	D	E
T01	Línea promisorio 1	178.67	$\pm 8.76$		B	C	D	E
T02	Línea promisorio 2	176.8	$\pm 9.31$		B	C	D	E
T15	Línea promisorio 15	174.03	$\pm 14.5$		B	C	D	E
T20	Línea promisorio 20	170.43	$\pm 7.83$		B	C	D	E
T08	Línea promisorio 8	169.83	$\pm 6.19$		B	C	D	E
T17	Línea promisorio 17	168.03	$\pm 11.66$		B	C	D	E
T11	Línea promisorio 11	165.4	$\pm 5.37$		B	C	D	E
T23	Mallares	165.3	$\pm 12.13$		B	C	D	E
T09	Línea promisorio 9	160.17	$\pm 6.5$			C	D	E
T19	Línea promisorio 19	158.67	$\pm 24.98$			C	D	E
T21	Tinajones	154.87	$\pm 4.22$				D	E
T05	Línea promisorio 5	153.93	$\pm 2.98$				D	E
T06	Línea promisorio 6	149.17	$\pm 3.58$					E
T22	IR 43	147.93	$\pm 6.39$					E
T03	Línea promisorio 3	146.7	$\pm 9.2$					E
T25	La Esperanza	146	$\pm 7.18$					E
T04	Línea promisorio 4	142.47	$\pm 17.59$					E
T10	Línea promisorio 10	142.4	$\pm 10.08$					E

Fuente: Elaboración propia.



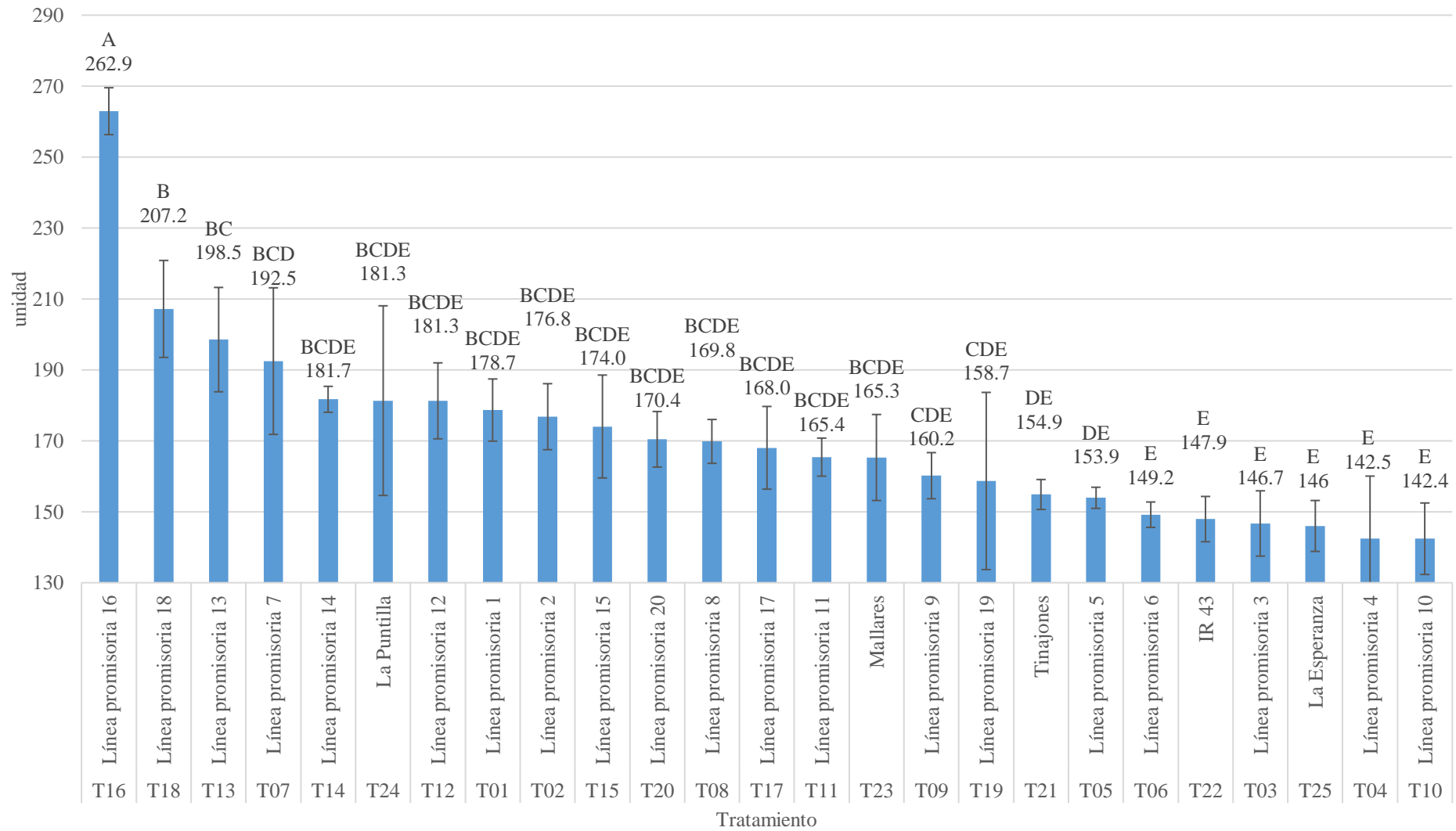


Figura 38. Nº de espiguillas por panoja de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 42. *N° de espiguillas por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Línea promisorias	174.0	$\pm 4.12$	A	
Variedad comercial	159.1	$\pm 6.31$		B

Fuente: Elaboración propia.

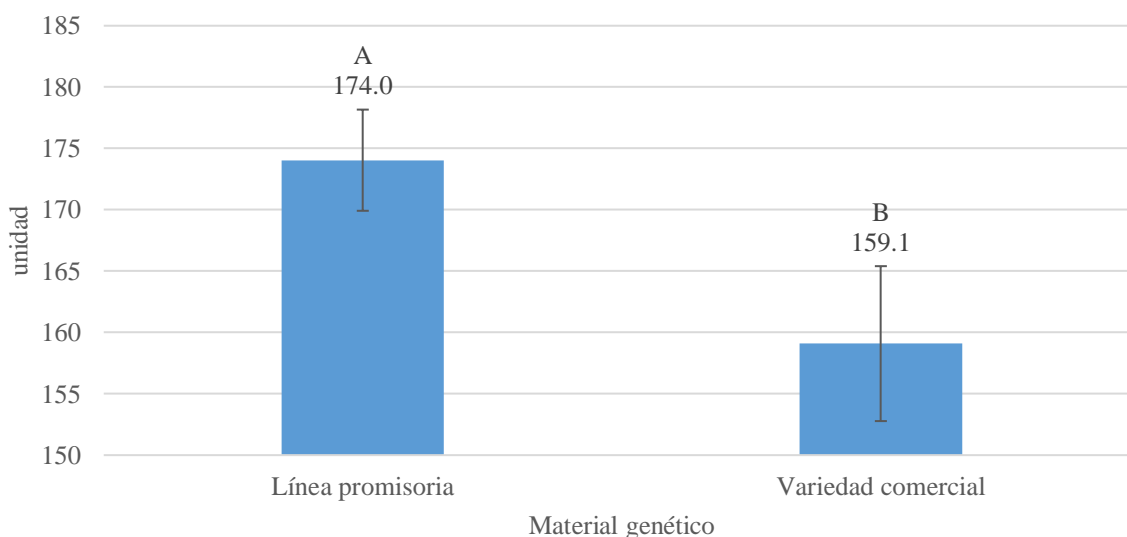


Figura 39. *N° de espiguillas por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.4.6. Porcentaje de granos fértiles por panoja en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 43 y la Figura 40, se observa mayor porcentaje de granos fértiles por panoja en los tratamientos T04 Línea promisorias 4, T03 Línea promisorias 3 y T05 Línea promisorias 5 con 90.38, 89.85 y 88.57 % respectivamente, iguales a un conjunto de 16 tratamientos. Se registró menor porcentaje de granos fértiles por panoja en los tratamientos T15 Línea promisorias 15, T20 Línea promisorias 20 y T17 Línea promisorias 17 con 70.37, 71.19 y 74.25 % respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de 9 tratamientos.

En la Tabla 44 y la Figura 41, se observa mayor porcentaje de granos fértiles por panoja en las líneas promisorias con 82.16 %, estadísticamente igual a las variedades comerciales con 81.21 %.

Tabla 43. *Porcentaje de granos fértiles por panoja de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )					
T04	Línea promisorio 4	90.38	$\pm 1.13$	A					
T03	Línea promisorio 3	89.85	$\pm 2.97$	A					
T05	Línea promisorio 5	88.57	$\pm 1.71$	A	B				
T06	Línea promisorio 6	88.26	$\pm 0.76$	A	B				
T09	Línea promisorio 9	86.92	$\pm 3.19$	A	B	C			
T11	Línea promisorio 11	86.1	$\pm 1.93$	A	B	C			
T12	Línea promisorio 12	85.96	$\pm 4.08$	A	B	C			
T07	Línea promisorio 7	85.44	$\pm 1.08$	A	B	C	D		
T08	Línea promisorio 8	84.45	$\pm 1.82$	A	B	C	D		
T13	Línea promisorio 13	83.86	$\pm 2.87$	A	B	C	D		
T14	Línea promisorio 14	83.35	$\pm 2.52$	A	B	C	D		
T24	La Puntilla	82.33	$\pm 2.46$	A	B	C	D	E	
T23	Mallares	82.22	$\pm 3.33$	A	B	C	D	E	
T10	Línea promisorio 10	81.36	$\pm 0.72$	A	B	C	D	E	F
T25	La Esperanza	81.28	$\pm 4.59$	A	B	C	D	E	F
T02	Línea promisorio 2	80.67	$\pm 1.1$	A	B	C	D	E	F
T01	Línea promisorio 1	80.43	$\pm 3.85$	A	B	C	D	E	F
T21	Tinajones	80.21	$\pm 4.22$	A	B	C	D	E	F
T22	IR 43	80.02	$\pm 5.45$	A	B	C	D	E	F
T18	Línea promisorio 18	78.28	$\pm 6.61$		B	C	D	E	F
T19	Línea promisorio 19	77.32	$\pm 2.82$		B	C	D	E	F
T16	Línea promisorio 16	76.13	$\pm 2.66$			C	D	E	F
T17	Línea promisorio 17	74.25	$\pm 2.6$				D	E	F
T20	Línea promisorio 20	71.19	$\pm 4.9$					E	F
T15	Línea promisorio 15	70.37	$\pm 5.14$						F

Fuente: Elaboración propia.

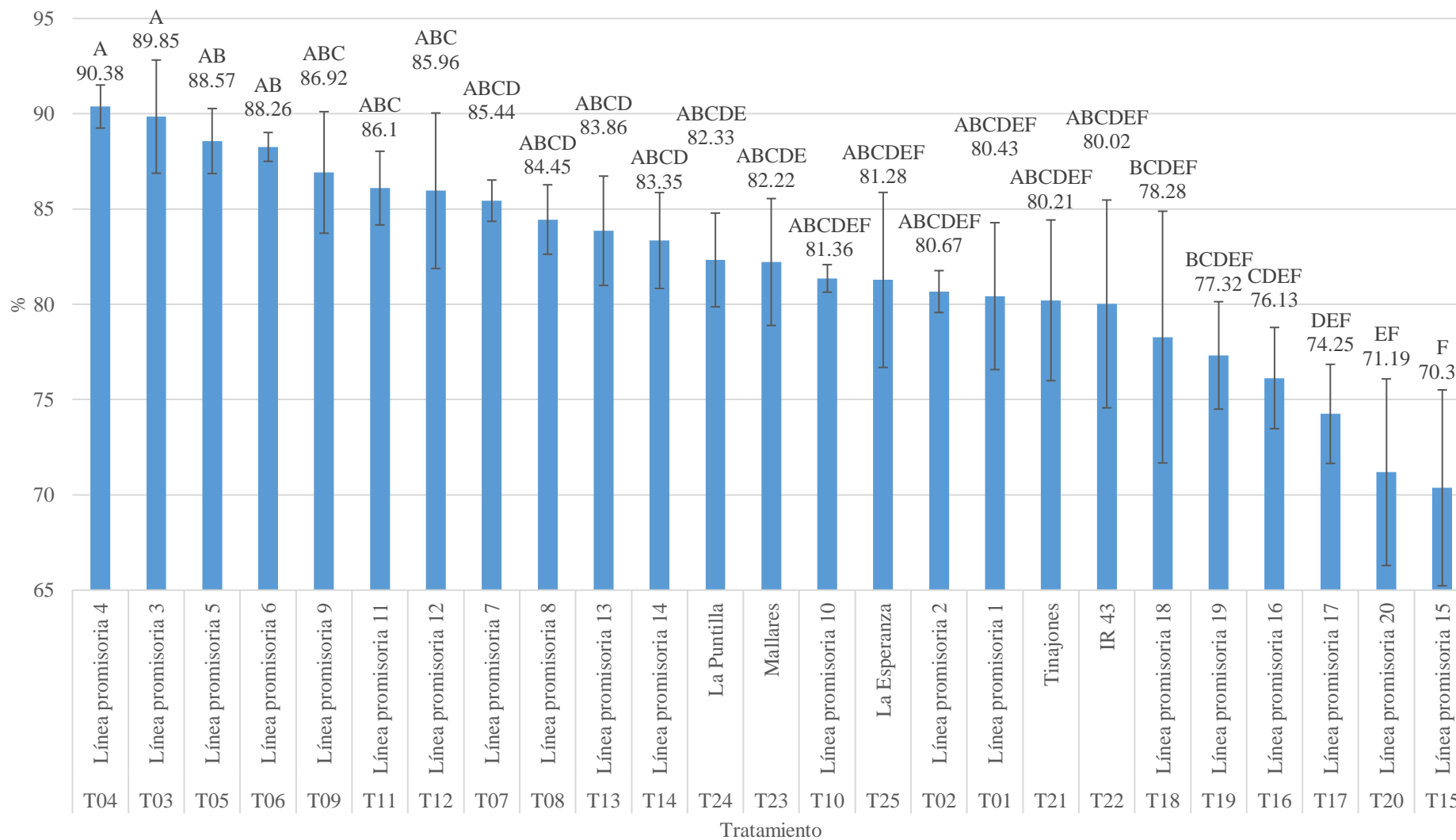


Figura 40. Porcentaje de granos fértiles por panoja de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida,

Tabla 44. *Porcentaje de granos fértiles por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Línea promisorias	82.16	$\pm 0.95$	A
Variedad comercial	81.21	$\pm 1.59$	A

Fuente: Elaboración propia.

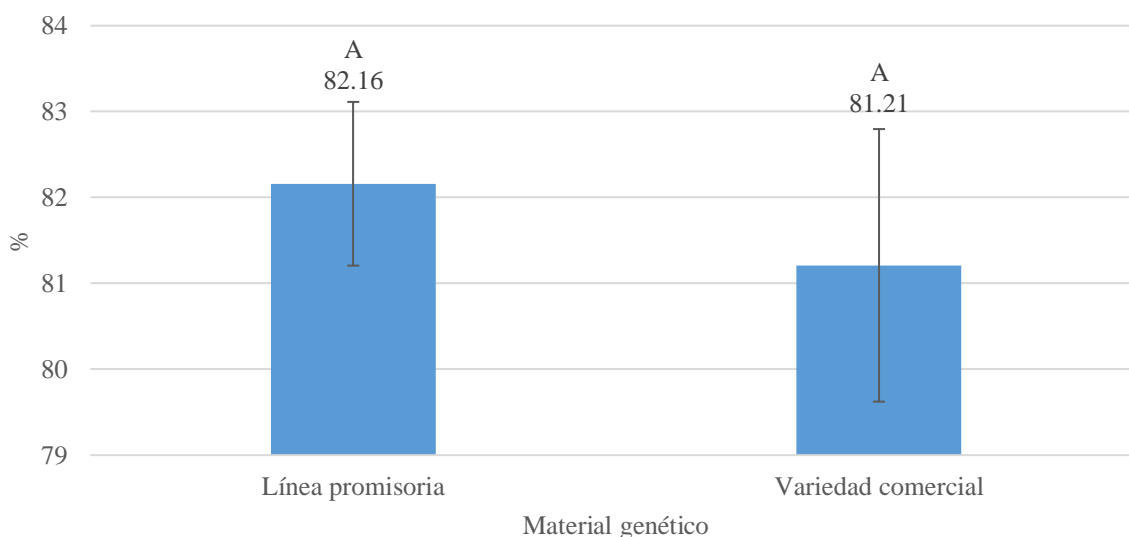


Figura 41. *Porcentaje de granos fértiles por panoja de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.4.7. Humedad de cosecha en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 45 y la Figura 42, se observa mayor humedad de cosecha en los tratamientos T25 La Esperanza, T01 Línea promisorias 1 y T18 Línea promisorias 18 con 24.03, 23.73 y 23.1 % respectivamente, estadísticamente mayores al resto de tratamientos. Se registró menor humedad de cosecha en los tratamientos T03 Línea promisorias 3, T06 Línea promisorias 6 y T09 Línea promisorias 9 con 17.93, 17.97 y 18 % respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de 16 tratamientos.

En la Tabla 46 y la Figura 43, se observa mayor humedad de cosecha en las variedades comerciales con % 20.32, estadísticamente superior a las líneas promisorias con 19.42 %.

Tabla 45. *Humedad de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )				
T25	La Esperanza	24.03	$\pm 0.27$	A				
T01	Línea promisoría 1	23.73	$\pm 1.53$	A				
T18	Línea promisoría 18	23.1	$\pm 0.95$	A				
T16	Línea promisoría 16	20.8	$\pm 0.66$		B			
T15	Línea promisoría 15	20.43	$\pm 0.64$		B	C		
T22	IR 43	20.23	$\pm 0.92$		B	C	D	
T17	Línea promisoría 17	19.93	$\pm 0.34$		B	C	D	E
T20	Línea promisoría 20	19.9	$\pm 0.23$		B	C	D	E
T04	Línea promisoría 4	19.83	$\pm 0.39$		B	C	D	E
T05	Línea promisoría 5	19.77	$\pm 1.07$		B	C	D	E
T23	Mallares	19.3	$\pm 0.4$		B	C	D	E
T21	Tinajones	19.23	$\pm 0.69$		B	C	D	E
T08	Línea promisoría 8	19.2	$\pm 0.45$		B	C	D	E
T19	Línea promisoría 19	19.03	$\pm 0.12$		B	C	D	E
T24	La Puntilla	18.8	$\pm 0.25$		B	C	D	E
T12	Línea promisoría 12	18.7	$\pm 0.59$			C	D	E
T13	Línea promisoría 13	18.6	$\pm 1.15$			C	D	E
T07	Línea promisoría 7	18.43	$\pm 0.7$			C	D	E
T02	Línea promisoría 2	18.4	$\pm 0.36$			C	D	E
T14	Línea promisoría 14	18.3	$\pm 0.81$				D	E
T11	Línea promisoría 11	18.2	$\pm 0.65$				D	E
T10	Línea promisoría 10	18.17	$\pm 0.43$				D	E
T09	Línea promisoría 9	18	$\pm 0.31$					E
T06	Línea promisoría 6	17.97	$\pm 0.32$					E
T03	Línea promisoría 3	17.93	$\pm 0.3$					E

Fuente: Elaboración propia.

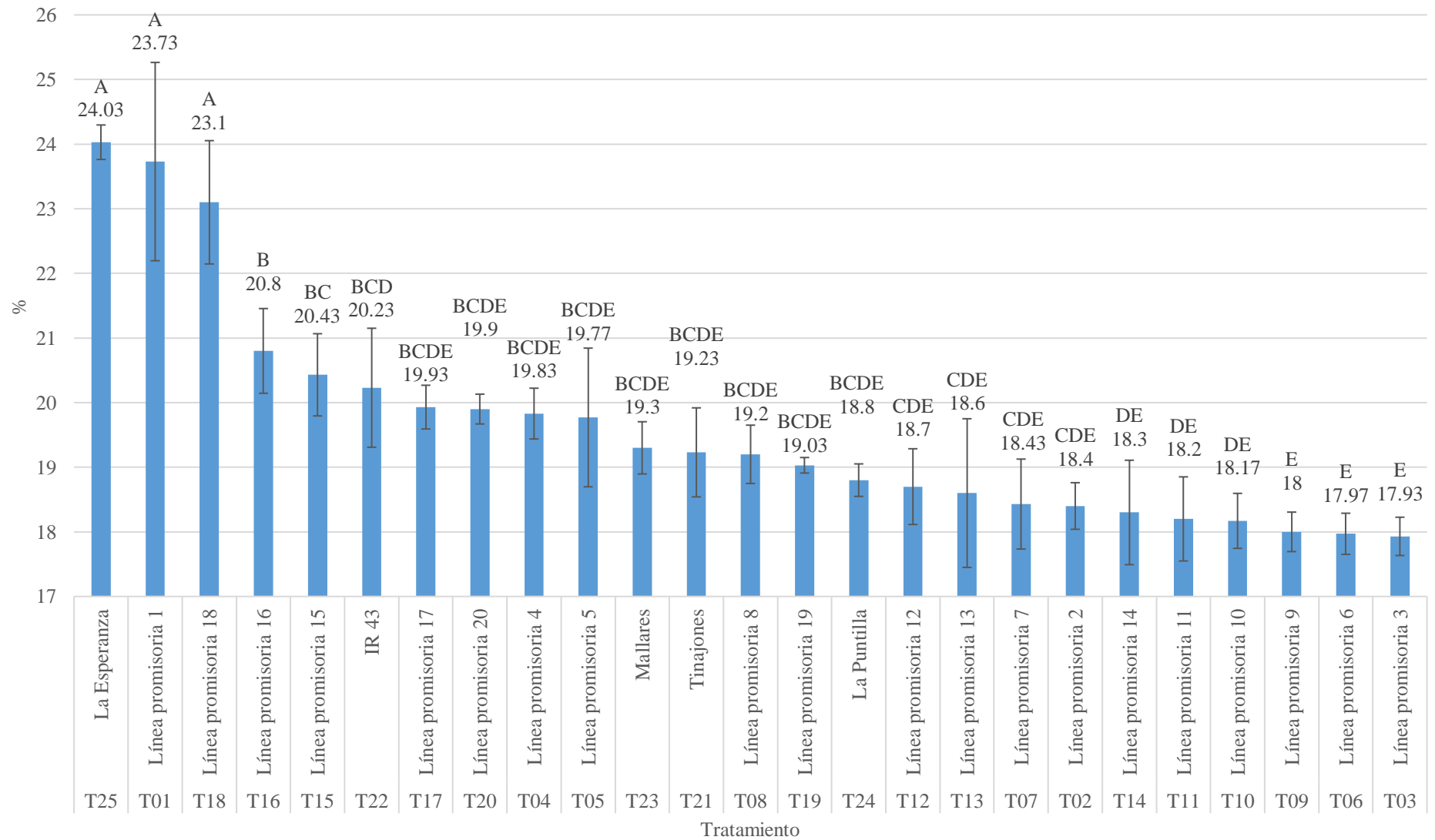


Figura 42. Humedad de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 46. *Humedad de cosecha de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Variedad comercial	20.32	$\pm 0.56$	A	
Línea promisoría	19.42	$\pm 0.24$		B

Fuente: Elaboración propia.

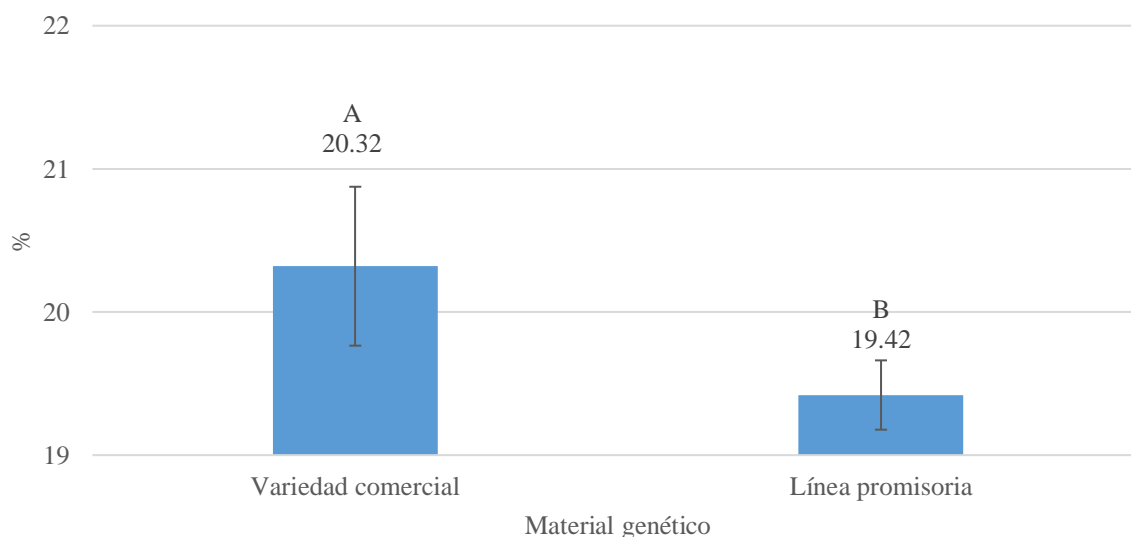


Figura 43. *Humedad de cosecha de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.4.8. Rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 47 y la Figura 44, se observa mayor rendimiento de cosecha en los tratamientos T24 La Puntilla y T15 Línea promisoría 15 con 9608.64 y 8914.37 kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente. Se registró rendimiento menor de cosecha en el tratamiento T22 IR 43 con 3377.37 kg.ha<sup>-1</sup>, inferior al resto de tratamientos.

En la Tabla 48 y la Figura 45, se observa mayor rendimiento de cosecha en las líneas promisorias con 7239 kg.ha<sup>-1</sup>, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 5918 kg.ha<sup>-1</sup>.



Tabla 47. Rendimiento ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz.

Tratamiento		Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )												
T24	La Puntilla	9609	$\pm 986.6$	A												
T15	Línea promisoría 15	8914	$\pm 380.4$	A	B											
T17	Línea promisoría 17	8196	$\pm 495.8$		B	C										
T02	Línea promisoría 2	8030	$\pm 465.2$		B	C										
T16	Línea promisoría 16	7948	$\pm 507.1$		B	C	D									
T11	Línea promisoría 11	7939	$\pm 165.9$		B	C	D									
T19	Línea promisoría 19	7876	$\pm 470$		B	C	D									
T09	Línea promisoría 9	7507	$\pm 276.2$			C	D	E								
T10	Línea promisoría 10	7428	$\pm 171.8$			C	D	E	F							
T20	Línea promisoría 20	7289	$\pm 402.2$			C	D	E	F							
T13	Línea promisoría 13	7175	$\pm 315.3$			C	D	E	F							
T08	Línea promisoría 8	7047	$\pm 173.7$			C	D	E	F	G						
T03	Línea promisoría 3	7040	$\pm 298.1$			C	D	E	F	G						
T06	Línea promisoría 6	6969	$\pm 443.6$			C	D	E	F	G	H					
T12	Línea promisoría 12	6950	$\pm 199.9$			C	D	E	F	G	H					
T07	Línea promisoría 7	6904	$\pm 442.7$			C	D	E	F	G	H					
T01	Línea promisoría 1	6683	$\pm 385.5$				D	E	F	G	H	I				
T18	Línea promisoría 18	6499	$\pm 197.9$					E	F	G	H	I	J			
T14	Línea promisoría 14	6367	$\pm 649$					E	F	G	H	I	J			
T05	Línea promisoría 5	6170	$\pm 651$						F	G	H	I	J			
T04	Línea promisoría 4	5842	$\pm 140.9$							G	H	I	J			
T23	Mallares	5702	$\pm 226$								H	I	J			
T21	Tinajones	5543	$\pm 307.6$									I	J			
T25	La Esperanza	5360	$\pm 601.2$										J			
T22	IR 43	3377	$\pm 373.8$													K

Fuente: Elaboración propia.

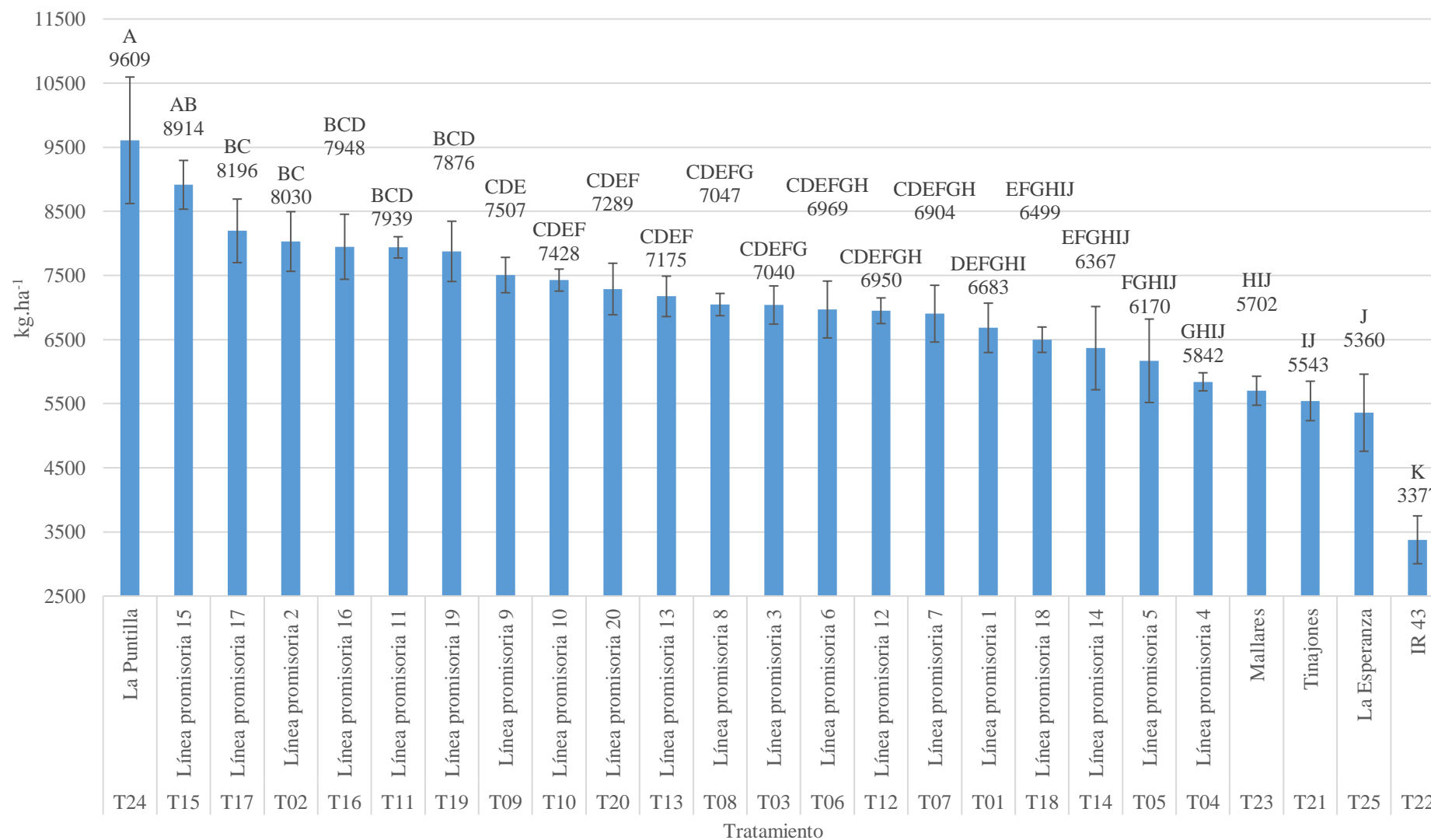


Figura 44. Rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>) de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 48. Rendimiento ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de cosecha de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Línea promisorias	7239	$\pm 120.3$	A	
Variedad comercial	5918	$\pm 583.3$		B

Fuente: Elaboración propia.

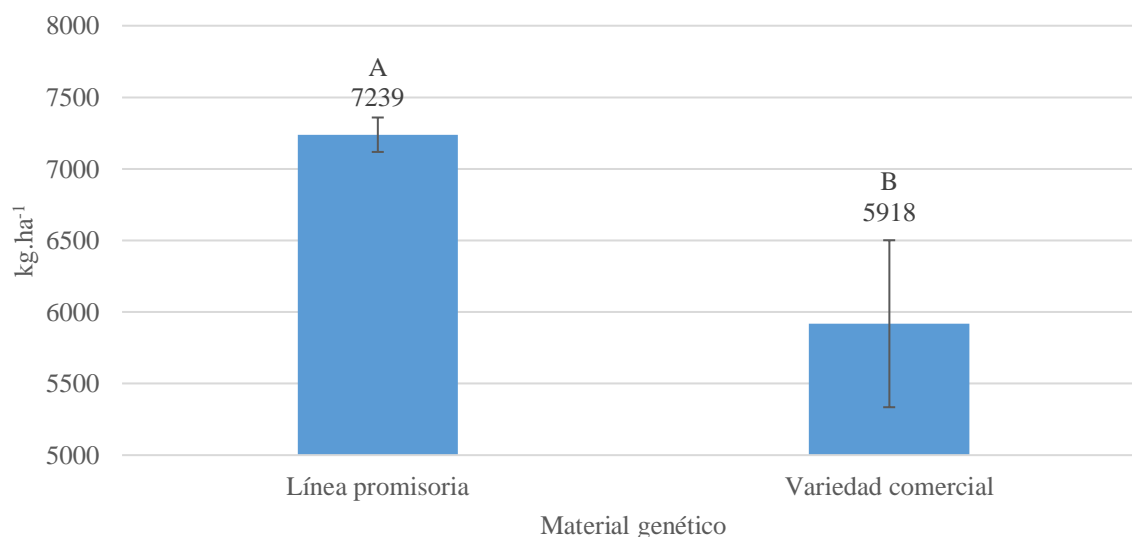


Figura 45. Rendimiento ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de cosecha de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

#### 4.5. Calidad molinera de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

##### 4.5.1. Peso de 1000 granos en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 49 y la Figura 46, se observa mayor peso de 1000 granos en el tratamiento T03 Línea promisorias 3 con 36.93 g, estadísticamente superior al resto de tratamientos. Se registró menor peso de 1000 granos en los tratamientos T22 IR 43, T16 Línea promisorias 16 y T17 Línea promisorias 17 con 22.7, 23.2 y 23.73 g respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de un tratamiento.

En la Tabla 50 y la Figura 47, se observa mayor peso de 1000 granos en las líneas promisorias con 30.22 g, estadísticamente superior a las variedades comerciales con 25.95 g.

Tabla 49. *Peso (g) de 1000 granos de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )															
T03	Línea promisoría 3	36.93	$\pm 0.24$	A															
T02	Línea promisoría 2	34.7	$\pm 0.35$		B														
T06	Línea promisoría 6	34.7	$\pm 0.74$		B														
T04	Línea promisoría 4	33.7	$\pm 0.4$		B	C													
T05	Línea promisoría 5	33.2	$\pm 0.97$			C	D												
T09	Línea promisoría 9	32.5	$\pm 0.47$			C	D	E											
T07	Línea promisoría 7	31.87	$\pm 0.09$				D	E	F										
T10	Línea promisoría 10	31.87	$\pm 0.35$				D	E	F										
T11	Línea promisoría 11	31.5	$\pm 0.61$					E	F										
T12	Línea promisoría 12	31.5	$\pm 0.32$					E	F										
T08	Línea promisoría 8	30.97	$\pm 0.58$						F	G									
T13	Línea promisoría 13	30.07	$\pm 0.24$							G	H								
T14	Línea promisoría 14	29.4	$\pm 0.23$								H	I							
T19	Línea promisoría 19	28.77	$\pm 0.41$								H	I	J						
T01	Línea promisoría 1	28.6	$\pm 0.61$									I	J						
T20	Línea promisoría 20	27.9	$\pm 0.71$										J	K					
T23	Mallares	27.03	$\pm 0.55$											K	L				
T24	La Puntilla	26.97	$\pm 0.12$											K	L				
T25	La Esperanza	26.9	$\pm 0.17$											K	L				
T21	Tinajones	26.17	$\pm 0.41$												L	M			
T15	Línea promisoría 15	25.17	$\pm 0.37$													M	N		
T18	Línea promisoría 18	24.1	$\pm 0.25$														N	O	
T17	Línea promisoría 17	23.73	$\pm 0.38$															O	
T16	Línea promisoría 16	23.2	$\pm 0.35$															O	
T22	IR 43	22.7	$\pm 0.4$															O	

Fuente: Elaboración propia.

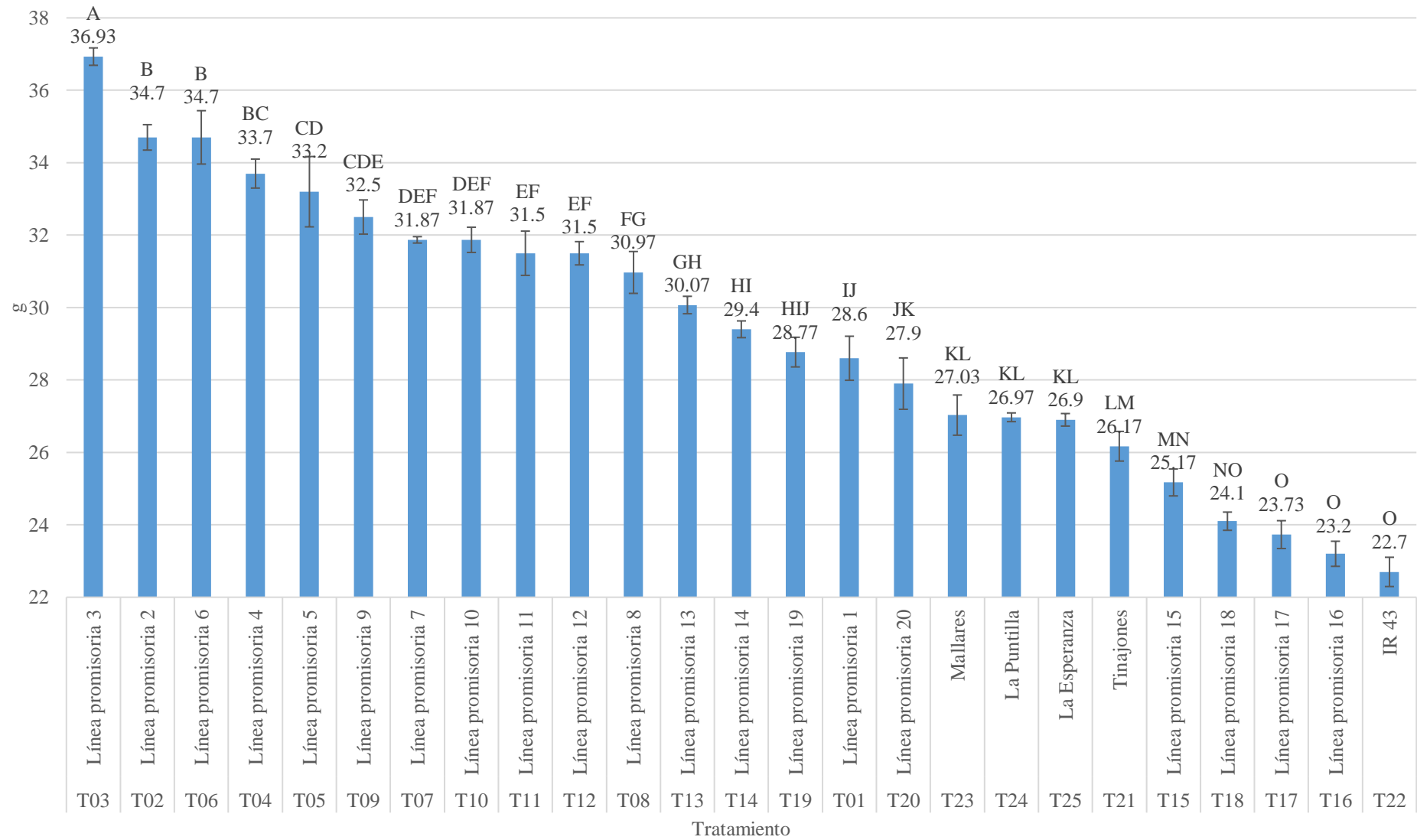


Figura 46. Peso (g) de 1000 granos de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 50. *Peso de 1000 granos de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )	
Línea promisorio	30.22	$\pm 0.50$	A	
Variedad comercial	25.95	$\pm 0.46$		B

Fuente: Elaboración propia.

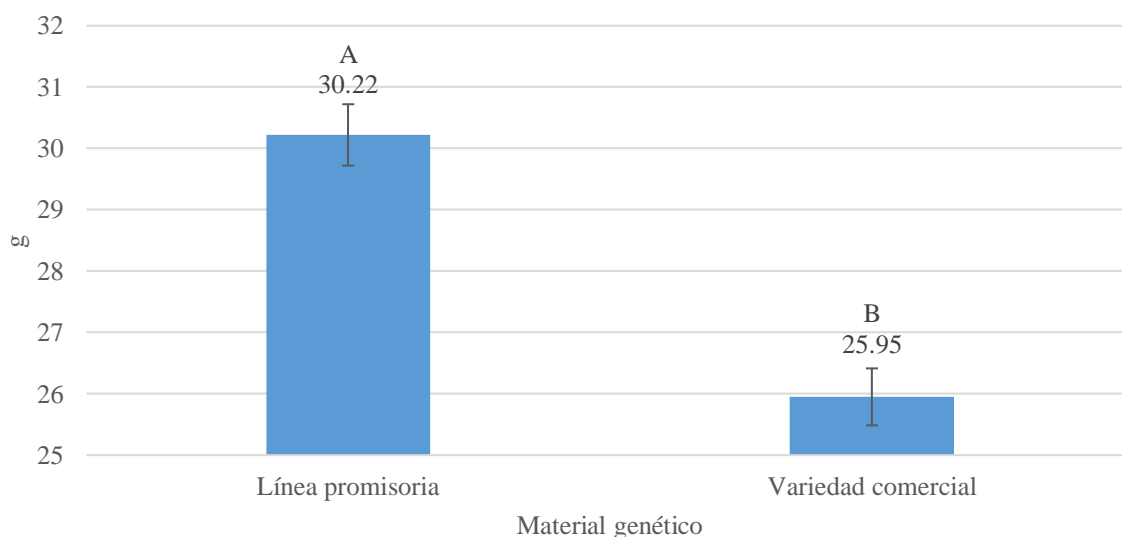


Figura 47. *Peso de 1000 granos de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.5.2. Porcentaje de centro blanco en granos en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 51 y la Figura 48, se observa menor porcentaje de centro blanco en los tratamientos T13 Línea promisorio 13, T25 La Esperanza y T04 Línea promisorio 4 con 1.33, 1.33 y 1.67 % respectivamente, con igualdad estadística a un conjunto de 15 tratamientos. Se registró mayor porcentaje de centro blanco en el tratamiento T18 Línea promisorio 18 con 40.67 %, estadísticamente inferiores a los demás tratamientos.

En la Tabla 52 y la Figura 49, se observa menor porcentaje de centro blanco en las variedades comerciales con 7.67 %, estadísticamente igual a las líneas promisorias con 9.65 %.

Tabla 51. *Porcentaje de centro blanco en granos de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

	Tratamiento	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )					
T13	Línea promisoría 13	1.33	$\pm 0.33$	A					
T25	La Esperanza	1.33	$\pm 0.67$	A					
T04	Línea promisoría 4	1.67	$\pm 0.33$	A					
T05	Línea promisoría 5	2	$\pm 0.58$	A					
T12	Línea promisoría 12	2	$\pm 0.58$	A					
T07	Línea promisoría 7	2.33	$\pm 0.88$	A					
T09	Línea promisoría 9	2.33	$\pm 0.88$	A					
T03	Línea promisoría 3	3	$\pm 1.15$	A					
T06	Línea promisoría 6	3	$\pm 0.58$	A					
T08	Línea promisoría 8	3	$\pm 1$	A					
T14	Línea promisoría 14	3	$\pm 1.15$	A					
T11	Línea promisoría 11	3.33	$\pm 0.67$	A					
T22	IR 43	3.33	$\pm 1.33$	A					
T23	Mallares	3.33	$\pm 0.88$	A					
T20	Línea promisoría 20	3.67	$\pm 1.2$	A					
T10	Línea promisoría 10	4	$\pm 1$	A					
T21	Tinajones	4.67	$\pm 1.33$	A					
T02	Línea promisoría 2	5	$\pm 1.73$	A					
T19	Línea promisoría 19	12.33	$\pm 3.28$		B				
T01	Línea promisoría 1	12.67	$\pm 5.78$		B				
T15	Línea promisoría 15	23.33	$\pm 2.4$			C			
T24	La Puntilla	25.67	$\pm 5.93$			C	D		
T16	Línea promisoría 16	32	$\pm 3.61$				D	E	
T17	Línea promisoría 17	32.33	$\pm 1.67$					E	
T18	Línea promisoría 18	40.67	$\pm 1.2$						F

Fuente: Elaboración propia.

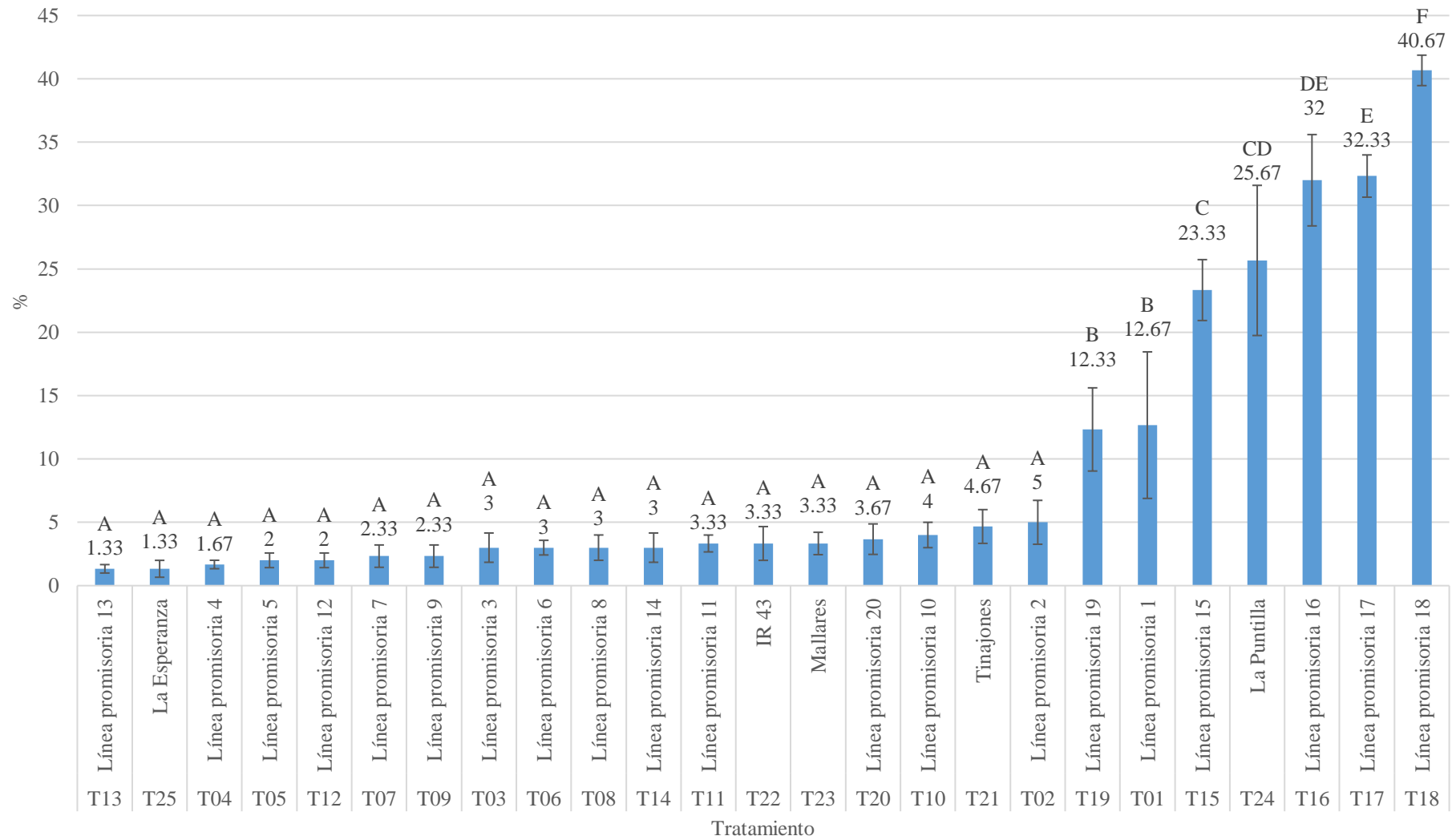


Figura 48. Porcentaje de centro blanco en granos de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida,



Tabla 52. *Porcentaje de centro blanco en granos de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Variedad comercial	7.67	$\pm 2.65$	A
Línea promisorio	9.65	$\pm 1.59$	A

Fuente: Elaboración propia.

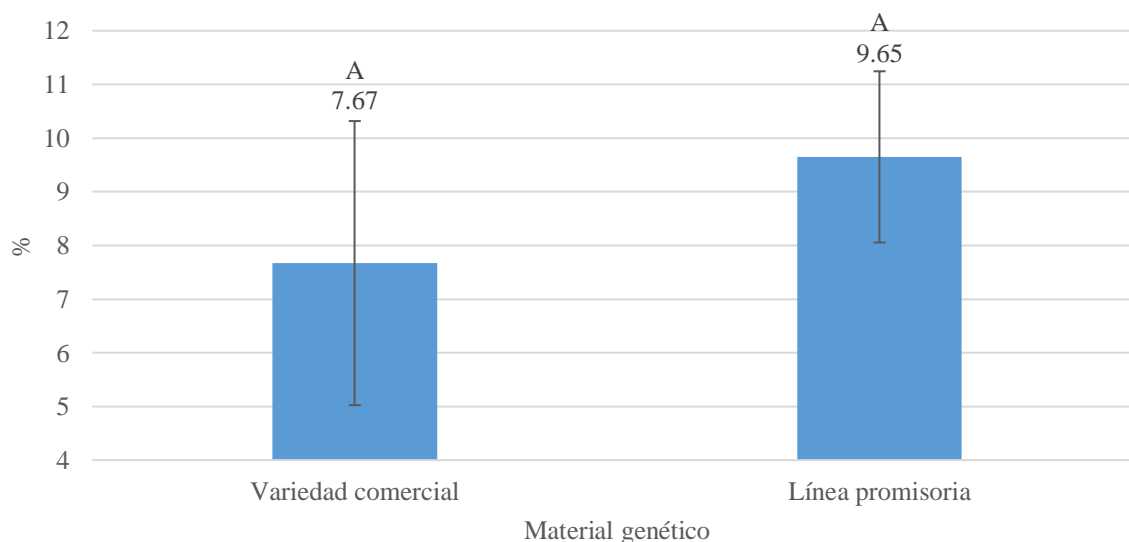


Figura 49. *Porcentaje de centro blanco en granos de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.5.3. Porcentaje de grano entero en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

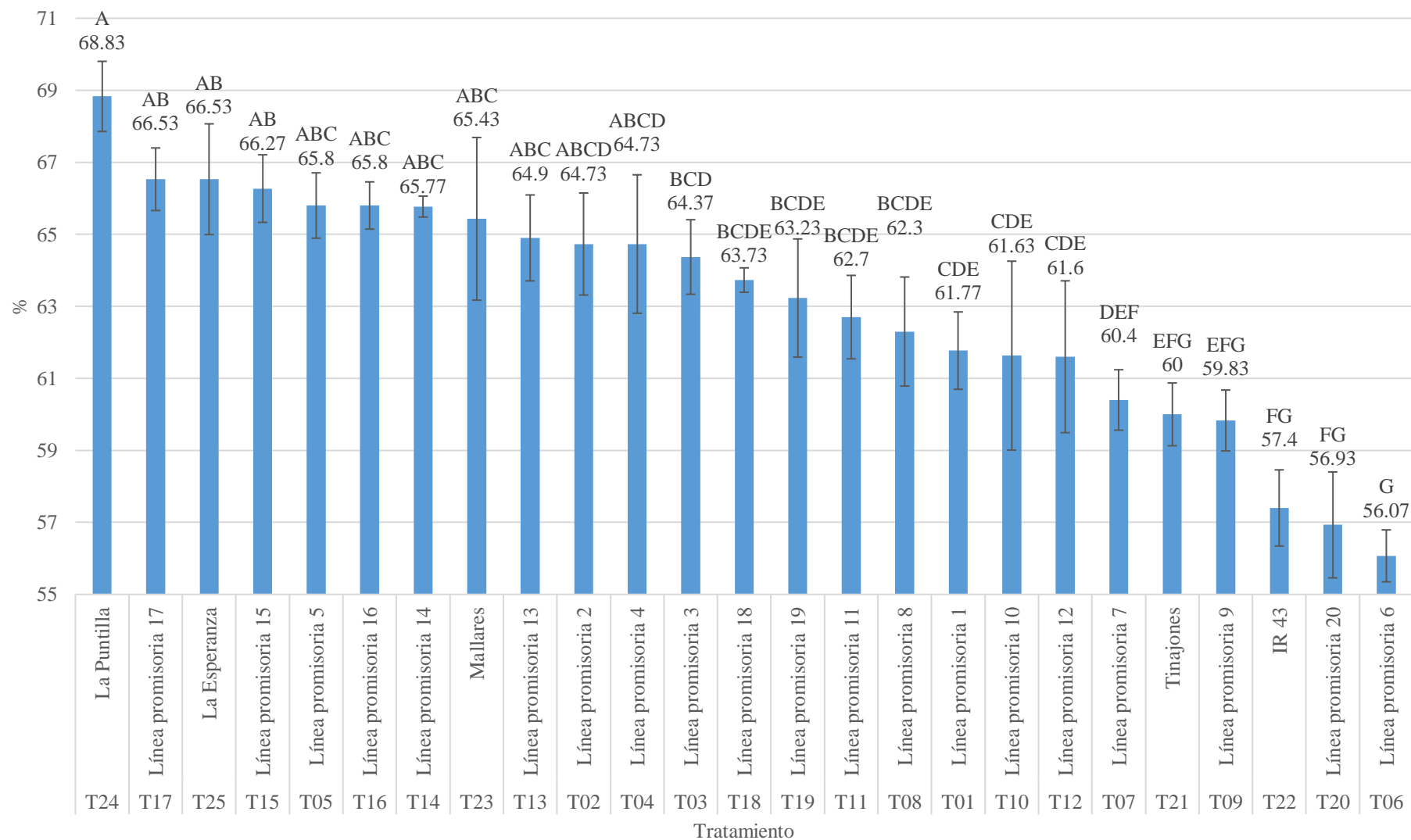
En la Tabla 53 y la Figura 50, se observa mayor porcentaje de grano entero en los tratamientos T24 La Puntilla, T17 Línea promisorio 17 y T25 La Esperanza con 68.83, 66.53 y 66.53 % respectivamente, con igualdad estadística a un conjunto de 8 tratamientos. Se registró menor porcentaje de grano entero en los tratamientos T06 Línea promisorio 6, T20 Línea promisorio 20 y T22 IR 43 con 56.07, 56.93 y 57.4 % respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de dos tratamientos.

Según la Tabla 54 y la Figura 51, se observó mayor porcentaje de grano entero en las variedades comerciales con 63.64 %, estadísticamente igual a las líneas promisorias con 62.96 %.

Tabla 53. *Porcentaje de granos enteros de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Tratamiento		Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )						
T24	La Puntilla	68.83	$\pm 0.97$	A						
T17	Línea promisoría 17	66.53	$\pm 0.87$	A	B					
T25	La Esperanza	66.53	$\pm 1.54$	A	B					
T15	Línea promisoría 15	66.27	$\pm 0.94$	A	B					
T05	Línea promisoría 5	65.8	$\pm 0.91$	A	B	C				
T16	Línea promisoría 16	65.8	$\pm 0.66$	A	B	C				
T14	Línea promisoría 14	65.77	$\pm 0.29$	A	B	C				
T23	Mallares	65.43	$\pm 2.26$	A	B	C				
T13	Línea promisoría 13	64.9	$\pm 1.19$	A	B	C				
T02	Línea promisoría 2	64.73	$\pm 1.42$	A	B	C	D			
T04	Línea promisoría 4	64.73	$\pm 1.92$	A	B	C	D			
T03	Línea promisoría 3	64.37	$\pm 1.03$		B	C	D			
T18	Línea promisoría 18	63.73	$\pm 0.34$		B	C	D	E		
T19	Línea promisoría 19	63.23	$\pm 1.64$		B	C	D	E		
T11	Línea promisoría 11	62.7	$\pm 1.16$		B	C	D	E		
T08	Línea promisoría 8	62.3	$\pm 1.51$		B	C	D	E		
T01	Línea promisoría 1	61.77	$\pm 1.07$			C	D	E		
T10	Línea promisoría 10	61.63	$\pm 2.62$			C	D	E		
T12	Línea promisoría 12	61.6	$\pm 2.11$			C	D	E		
T07	Línea promisoría 7	60.4	$\pm 0.84$				D	E	F	
T21	Tinajones	60	$\pm 0.87$					E	F	G
T09	Línea promisoría 9	59.83	$\pm 0.85$					E	F	G
T22	IR 43	57.4	$\pm 1.06$						F	G
T20	Línea promisoría 20	56.93	$\pm 1.47$						F	G
T06	Línea promisoría 6	56.07	$\pm 0.72$							G

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 50.* Porcentaje de grano entero de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 54. *Porcentaje de grano entero de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Variedad comercial	63.64	$\pm 1.26$	A
Línea promisoría	62.96	$\pm 0.45$	A

Fuente: Elaboración propia.

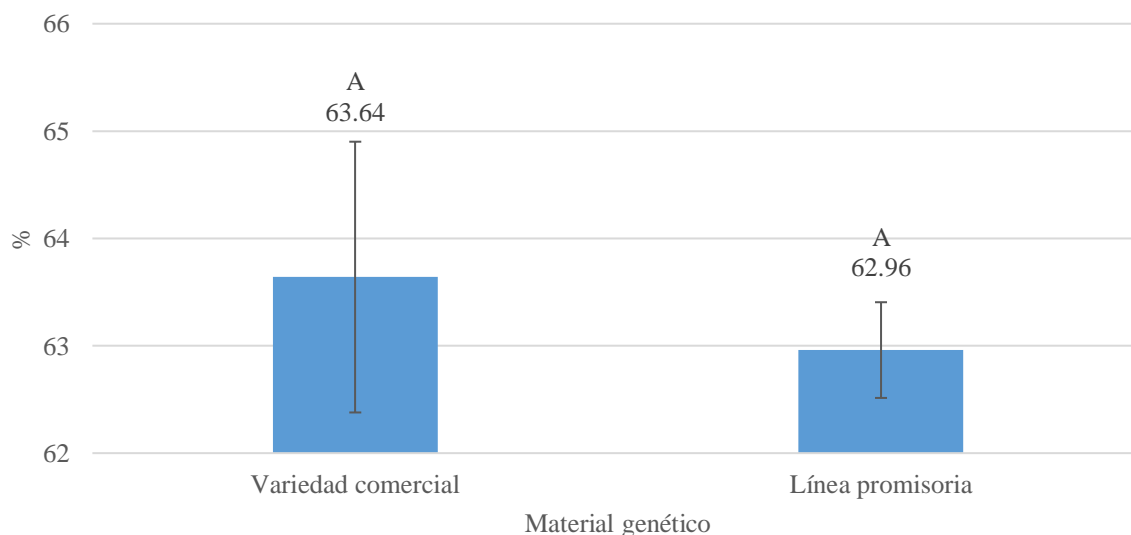


Figura 51. *Porcentaje de grano entero de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados*

#### 4.5.4. Porcentaje de grano quebrado en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

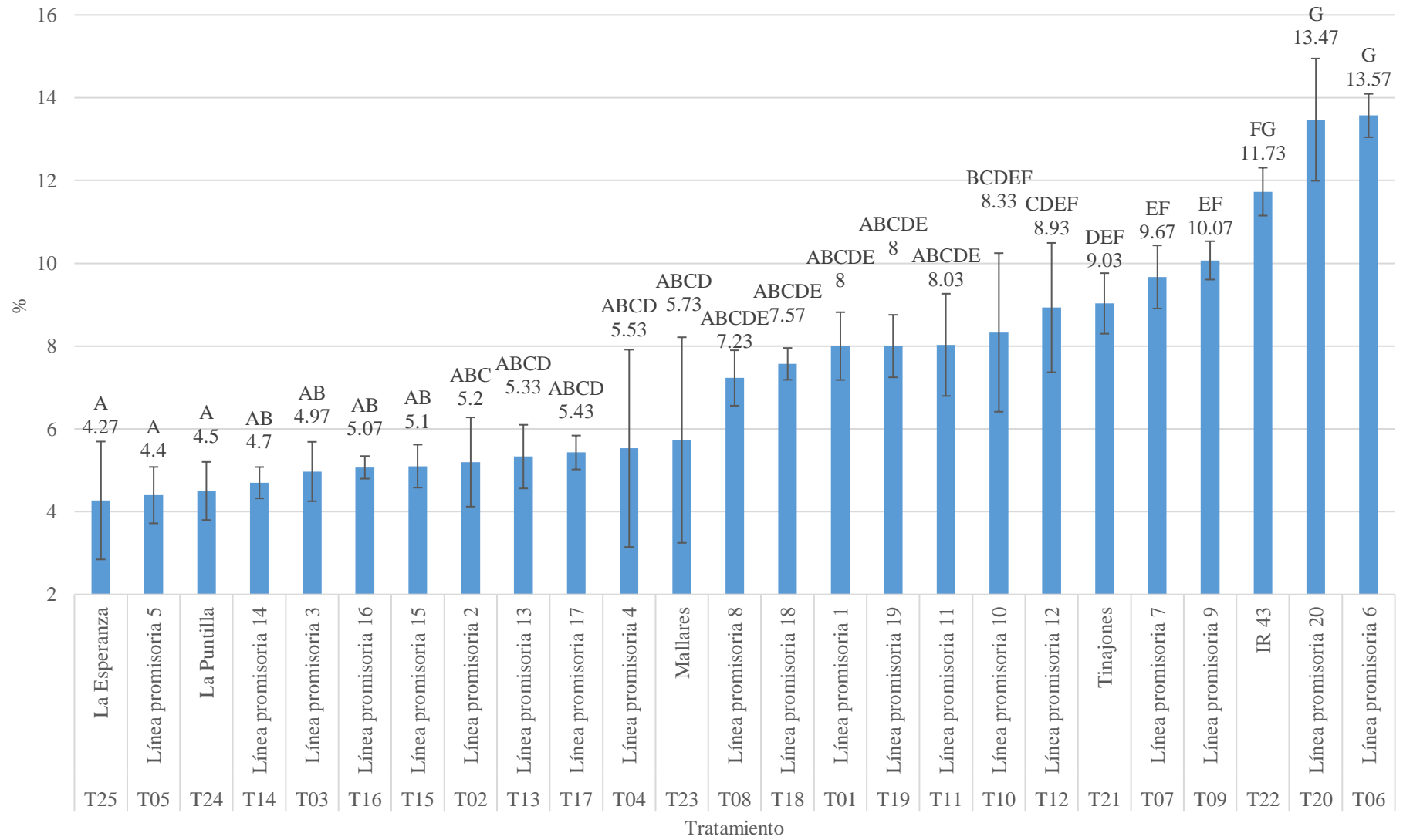
Según la Tabla 55 y la Figura 52, se observa menor porcentaje de grano quebrado en los tratamientos T25 La Esperanza, T05 Línea promisoría 5 y T24 La Puntilla con 4.27, 4.4 y 4.5 % respectivamente, iguales a un conjunto de 14 tratamientos. Se registró mayor porcentaje de grano quebrado en los tratamientos T06 Línea promisoría 6, T20 Línea promisoría 20 y T22 IR 43 con 13.57, 13.47 y 11.73 % respectivamente, sin diferencia estadística.

En la Tabla 56 y la Figura 53, observamos menor porcentaje de grano quebrado en las variedades comerciales con 7.05 %, estadísticamente igual a las líneas promisorias con 7.43 %.

Tabla 55. *Porcentaje de grano quebrado de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Tratamiento		Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )						
T25	La Esperanza	4.27	$\pm 1.42$	A						
T05	Línea promisorio 5	4.4	$\pm 0.68$	A						
T24	La Puntilla	4.5	$\pm 0.7$	A						
T14	Línea promisorio 14	4.7	$\pm 0.38$	A	B					
T03	Línea promisorio 3	4.97	$\pm 0.72$	A	B					
T16	Línea promisorio 16	5.07	$\pm 0.27$	A	B					
T15	Línea promisorio 15	5.1	$\pm 0.52$	A	B					
T02	Línea promisorio 2	5.2	$\pm 1.08$	A	B	C				
T13	Línea promisorio 13	5.33	$\pm 0.77$	A	B	C	D			
T17	Línea promisorio 17	5.43	$\pm 0.41$	A	B	C	D			
T04	Línea promisorio 4	5.53	$\pm 2.38$	A	B	C	D			
T23	Mallares	5.73	$\pm 2.48$	A	B	C	D			
T08	Línea promisorio 8	7.23	$\pm 0.67$	A	B	C	D	E		
T18	Línea promisorio 18	7.57	$\pm 0.38$	A	B	C	D	E		
T01	Línea promisorio 1	8	$\pm 0.82$	A	B	C	D	E		
T19	Línea promisorio 19	8	$\pm 0.75$	A	B	C	D	E		
T11	Línea promisorio 11	8.03	$\pm 1.23$	A	B	C	D	E		
T10	Línea promisorio 10	8.33	$\pm 1.92$		B	C	D	E	F	
T12	Línea promisorio 12	8.93	$\pm 1.56$			C	D	E	F	
T21	Tinajones	9.03	$\pm 0.73$				D	E	F	
T07	Línea promisorio 7	9.67	$\pm 0.76$					E	F	
T09	Línea promisorio 9	10.07	$\pm 0.46$					E	F	
T22	IR 43	11.73	$\pm 0.58$						F	G
T20	Línea promisorio 20	13.47	$\pm 1.48$							G
T06	Línea promisorio 6	13.57	$\pm 0.52$							G

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 52.* Porcentaje de grano quebrado de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.



Tabla 56. *Porcentaje de grano quebrado de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Variedad comercial	7.05	$\pm 0.93$	A
Línea promisorio	7.43	$\pm 0.40$	A

Fuente: Elaboración propia.

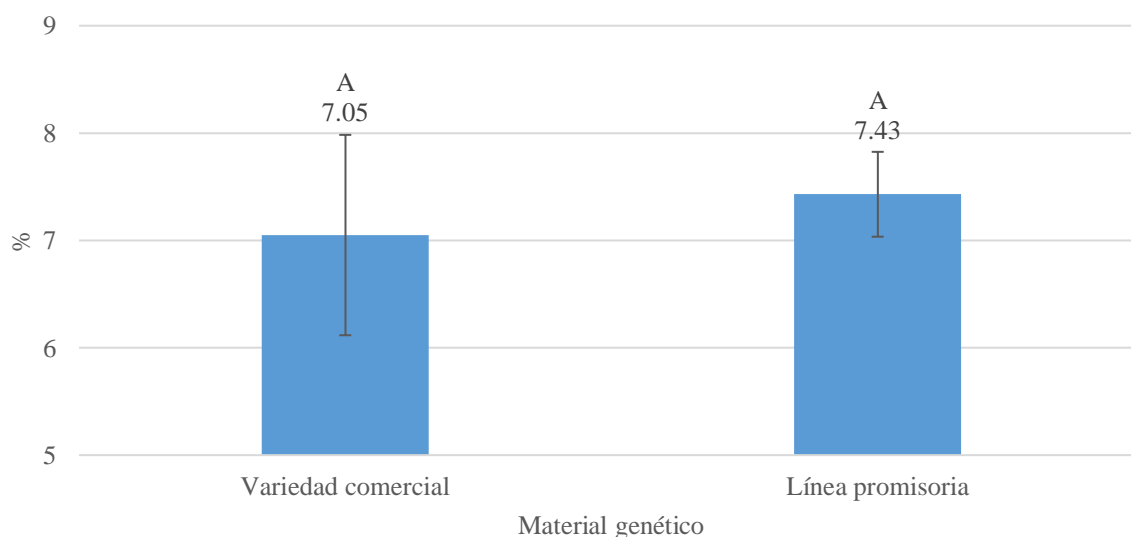


Figura 53. *Porcentaje de grano quebrado de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

#### 4.5.5. Rendimiento de pila en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 57 y la Figura 54, se observa mayor rendimiento de pila en el tratamiento T24 La Puntilla con 73.33 %, estadísticamente superior al resto de tratamientos. Se registró menor rendimiento de pila en los tratamientos T21 Tinajones, T22 IR 43 y T03 Línea promisorio 3 con 69.03, 69.13 y 69.33 % respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de 13 tratamientos.

En la Tabla 58 y la Figura 55, se observa mayor rendimiento de pila en las variedades comerciales con 70.69 %, estadísticamente igual a las líneas promisorias con 70.39 %.

Tabla 57. *Rendimiento de pila (%) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Tratamiento		Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )						
T24	La Puntilla	73.33	$\pm 0.32$	A						
T17	Línea promisorio 17	71.97	$\pm 0.49$	B						
T15	Línea promisorio 15	71.37	$\pm 0.44$	B C						
T18	Línea promisorio 18	71.3	$\pm 0.1$	B C D						
T19	Línea promisorio 19	71.23	$\pm 0.9$	B C D						
T23	Mallares	71.17	$\pm 0.48$	B C D E						
T16	Línea promisorio 16	70.87	$\pm 0.41$	B C D E F						
T25	La Esperanza	70.8	$\pm 0.32$	B C D E F						
T11	Línea promisorio 11	70.73	$\pm 0.15$	B C D E F						
T12	Línea promisorio 12	70.53	$\pm 0.57$	B C D E F G						
T14	Línea promisorio 14	70.47	$\pm 0.27$	B C D E F G						
T20	Línea promisorio 20	70.4	$\pm 0.29$	C D E F G						
T04	Línea promisorio 4	70.27	$\pm 0.48$	C D E F G						
T13	Línea promisorio 13	70.23	$\pm 0.43$	C D E F G						
T05	Línea promisorio 5	70.2	$\pm 0.38$	C D E F G						
T07	Línea promisorio 7	70.07	$\pm 0.2$	C D E F G						
T10	Línea promisorio 10	69.97	$\pm 0.72$	C D E F G						
T02	Línea promisorio 2	69.93	$\pm 0.35$	C D E F G						
T09	Línea promisorio 9	69.9	$\pm 0.4$	C D E F G						
T01	Línea promisorio 1	69.77	$\pm 0.32$	D E F G						
T06	Línea promisorio 6	69.63	$\pm 0.45$	E F G						
T08	Línea promisorio 8	69.53	$\pm 1.02$	F G						
T03	Línea promisorio 3	69.33	$\pm 0.33$	F G						
T22	IR 43	69.13	$\pm 0.49$	G						
T21	Tinajones	69.03	$\pm 0.38$	G						

Fuente: Elaboración propia.

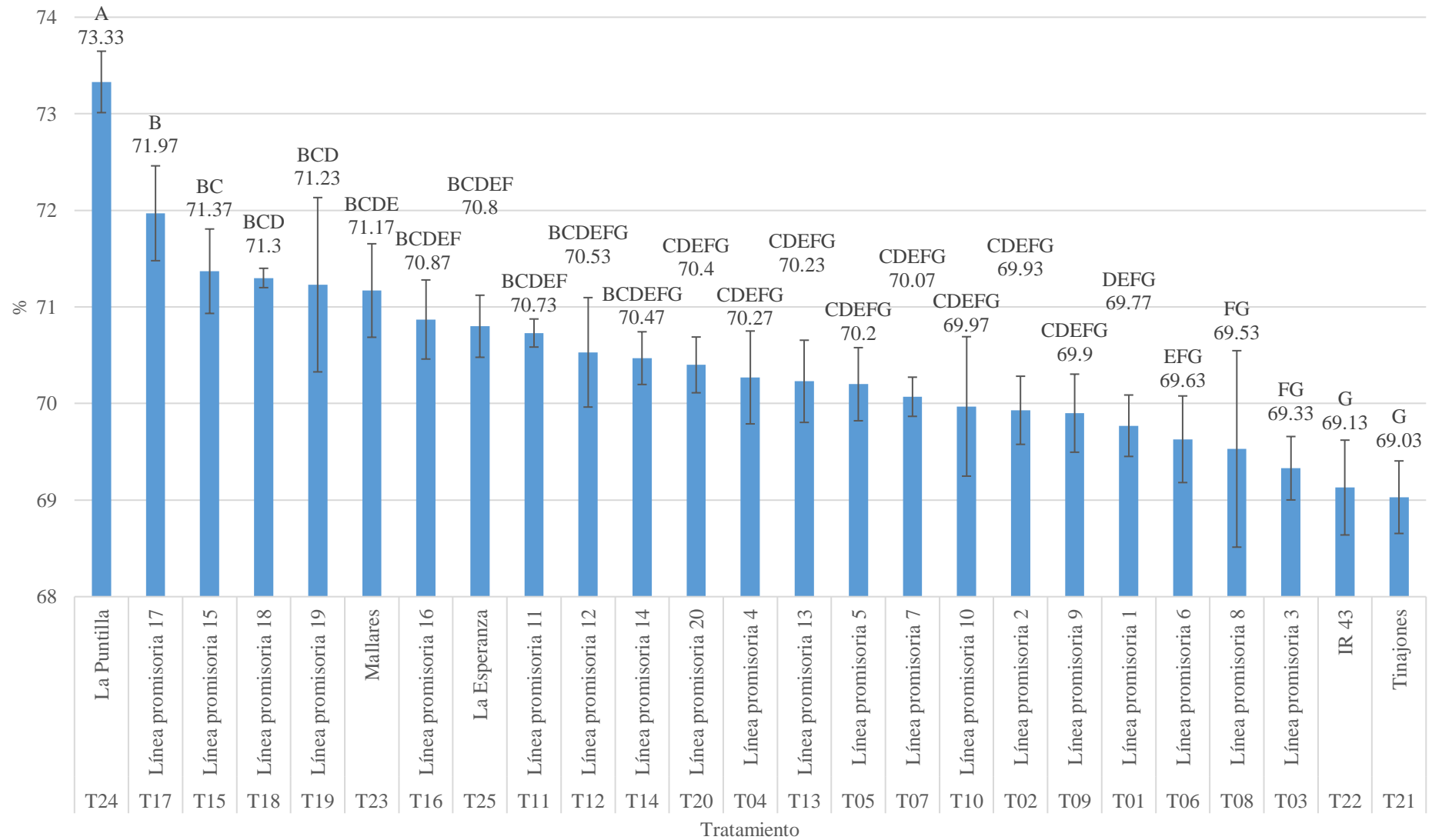


Figura 54. Rendimiento de pila (%) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 58. *Rendimiento de pila (%) de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Material genético	Medias	E.E.	Significancia (Duncan $\alpha = 0.05$ )
Variedad comercial	70.69	$\pm 0.45$	A
Línea promisorio	70.39	$\pm 0.13$	A

Fuente: Elaboración propia.

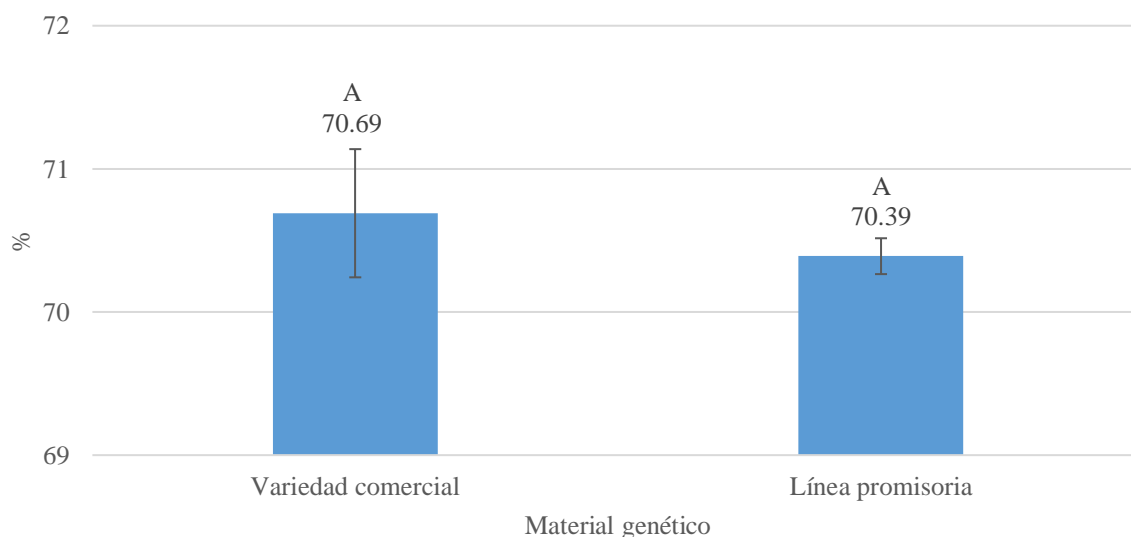


Figura 55. Rendimiento de pila (%) de las líneas promisorias y las variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

#### 4.6. Análisis de los componentes principales sobre las características agronómicas de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

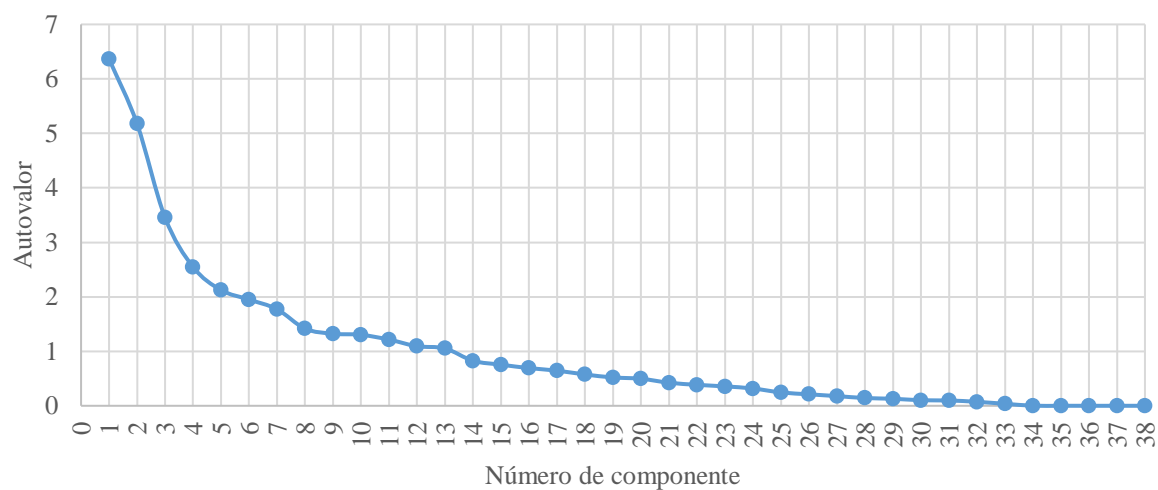
En la Tabla 59 y la figura 56, se observa trece componentes fundamentales que explica en conjunto una totalidad de 81.031 % de la varianza de los 38 componentes paramétricos evaluados. Los componentes principales son AP60dds, AP95dds, AP164dds, DIF, D50PF, PI50PF, MPG60dds, MPG95dds, MPM2, DAM, MC\_HI\_74dds, R\_VI\_74dds y N\_VI\_74dds, siendo componentes con indicadores superiores a 1 (por lo cual se consideraron como componentes principales).

Tabla 59. *Análisis de la varianza total explicada de los componentes principales de las características agronómicas de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Componente	Autovalores iniciales	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
		Total	% de varianza	% acumulado
1	AP60dds	6.366	16.754	16.754
2	AP95dds	5.175	13.618	30.372
3	AP164dds	3.454	9.09	39.462
4	DIF	2.547	6.703	46.166
5	D50PF	2.124	5.589	51.755
6	PI50PF	1.95	5.131	56.886
7	MPG60dds	1.772	4.664	61.55
8	MPG95dds	1.416	3.725	65.276
9	MPM2	1.323	3.482	68.757
10	DAM	1.303	3.429	72.186
11	MC_HI_74dds	1.215	3.198	75.384
12	R_VI_74dds	1.093	2.876	78.26
13	N_VI_74dds	1.053	2.77	81.031
14	R_VI_118dds	0.826		
15	N_VI_118dds	0.755		
16	S_VI_118dds	0.692		
17	CF_PI_118dds	0.645		
18	MC_HI_118dds	0.575		
19	R_VI_145dds	0.521		
20	N_VI_145dds	0.496		
21	S_VI_145dds	0.424		
22	FC_PI_145dds	0.385		
23	CF_PI_145dds	0.356		
24	VHB116dds	0.317		
25	VHB137dds	0.245		
26	PD	0.211		
27	PGV	0.178		
28	PPM2	0.142		
29	GFP	0.129		
30	EP	0.102		
31	PGF	0.098		
32	HC	0.073		
33	REND	0.037		
34	P1000G	0.002		
35	PCB	0.001		
36	PGE	6.00E-16		
37	PGQ	-6.56E-18		
38	RP	-3.06E-16		

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Método de extracción por análisis de componentes principales.



*Figura 56.* Gráfico de sedimentación de los componentes principales de las características agronómicas de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Según la Tabla 60, los trece componentes principales pueden explicar de forma inversa o positiva, la varianza de por lo menos un componente ordinario paramétrico evaluado.

Tabla 60. *Matriz de los componentes principales de las características agronómicas de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Componente ordinario	Componente principal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
AP60dds	0.726	-0.04	-0.14	0.093	-0.123	0.113	0.091	0.036	0.244	-0.371	-0.008	0.21	0.017
AP95dds	0.831	0.187	-0.023	0.196	0.044	0.069	0.005	-0.034	0.08	-0.114	-0.063	0.08	0.039
AP164dds	0.622	0.438	0.059	0.3	0.064	0.242	-0.122	0.139	-0.165	-0.025	-0.189	-0.094	0
DIF	-0.613	0.273	0.529	-0.023	-0.022	-0.082	0.128	0.117	0.257	0.014	0.016	-0.001	0.039
D50PF	-0.635	0.465	0.45	-0.067	0.007	-0.101	0.022	-0.043	0.229	-0.018	-0.051	-0.037	-0.055
PI50PF	-0.28	0.564	0.006	-0.115	0.062	-0.077	-0.21	-0.343	0.029	-0.071	-0.155	-0.087	-0.212
MPG60dds	0.523	0.255	-0.135	-0.147	-0.168	0.003	0.214	0.33	0.176	-0.292	0.161	0.168	0.131
MPG95dds	0.488	0.407	0.204	-0.526	0.293	-0.011	0.106	-0.078	0.038	0.099	0.116	0.033	0.317
MPM2	0.488	0.407	0.204	-0.526	0.293	-0.011	0.106	-0.078	0.038	0.099	0.116	0.033	0.317
DAM	-0.533	0.203	0.547	0.046	0.103	-0.001	-0.264	-0.03	0.231	-0.026	0.017	-0.056	0.261
MC_HI_74dds	-0.046	0.259	-0.133	-0.13	-0.054	0.17	-0.368	-0.232	-0.089	-0.222	0.446	0.051	-0.152
R_VI_74dds	0.018	0.142	-0.156	0.244	-0.034	-0.346	0.002	0.217	0.373	0.218	-0.237	0.559	-0.083
N_VI_74dds	0.214	-0.23	0.059	-0.063	0.184	0.185	0.307	-0.539	-0.179	-0.293	0.123	0.254	-0.174
R_VI_118dds	0.144	0.258	-0.105	-0.061	0.416	-0.357	0.407	0.072	-0.243	-0.085	0.031	-0.296	-0.145
N_VI_118dds	0.207	-0.312	-0.212	-0.071	-0.231	0.281	0.155	-0.004	0.427	-0.181	0.03	-0.224	0.286
S_VI_118dds	-0.079	0.058	-0.061	0.403	0.072	-0.359	0.064	0.244	-0.384	0.023	0.325	-0.123	0.323
CF_PI_118dds	0.124	-0.077	-0.39	-0.028	-0.174	0.155	-0.456	-0.19	0.009	0.357	0.332	0.051	0.288
MC_HI_118dds	-0.136	0.038	-0.135	0.083	0.451	0.219	0.048	0.176	0.437	-0.129	0.252	-0.366	-0.278
R_VI_145dds	-0.218	0.246	0.209	0.063	0.227	0.522	0.329	0.075	0.072	0.202	0.181	0.189	-0.121
N_VI_145dds	-0.216	-0.191	-0.157	0.122	0.389	-0.498	0.006	0.175	0.102	-0.132	0.421	0.196	0.008
S_VI_145dds	0.161	0.421	-0.429	0.174	0.123	-0.284	-0.456	0.049	0.095	0.056	-0.003	-0.045	-0.05
FC_PI_145dds	0.336	0.18	0.245	-0.132	0.33	0.057	0.16	-0.147	-0.03	0.476	-0.034	0.16	-0.051
CF_PI_145dds	-0.336	0.22	-0.2	0.323	0.468	-0.058	0.127	-0.084	-0.168	-0.309	-0.186	0.227	0.211
VHB116dds	-0.307	-0.361	-0.278	-0.117	-0.074	0.277	0.356	0.313	-0.074	0.188	-0.07	-0.174	0.036
VHB137dds	-0.229	-0.066	-0.579	-0.135	-0.252	-0.2	0.398	-0.132	-0.044	0.24	-0.071	0.018	0.003
PD	0.033	-0.718	-0.175	-0.178	0.452	-0.059	-0.175	-0.096	0.104	-0.053	-0.283	-0.076	0.144
PGV	-0.216	0.066	0.431	0.285	0.075	0.444	-0.11	0.254	-0.278	-0.082	-0.144	0.087	0.239
PPM2	0.724	0.417	0.063	0.326	0.125	0.13	-0.085	0.031	-0.07	0.063	-0.149	-0.08	-0.075
GFP	0.246	0.016	0.379	0.666	-0.205	-0.168	0.255	-0.322	0.142	0.103	0.123	-0.137	0.085
EP	0.269	-0.338	0.309	0.595	0.006	-0.192	0.167	-0.386	0.197	0.075	0	-0.17	0.149
PGF	-0.028	0.723	0.177	0.17	-0.44	0.055	0.177	0.104	-0.104	0.053	0.29	0.066	-0.144
HC	-0.343	-0.478	0.542	0.032	0.178	0.06	-0.225	0.142	-0.094	-0.122	0.051	0.124	-0.053
REND	0.791	-0.017	0.047	0.105	0.226	0.008	-0.124	0.216	0.063	0.122	-0.011	-0.133	-0.134
P1000G	0.155	0.846	-0.08	-0.114	-0.116	-0.11	-0.1	0.012	-0.008	-0.053	-0.145	-0.155	-0.008
PCB	0.386	-0.725	0.148	0.219	0.01	0.123	-0.131	0.068	-0.071	0.11	0.16	0.072	-0.159
PGE	0.467	-0.317	0.544	-0.321	-0.246	-0.312	-0.033	0.085	-0.076	-0.089	-0.02	-0.035	-0.078
PGQ	-0.373	0.243	-0.513	0.325	0.352	0.322	0.01	-0.063	0.112	0.203	0.064	0.045	0.023
RP	0.496	-0.368	0.365	-0.156	0.164	-0.134	-0.078	0.104	0.059	0.266	0.11	0.008	-0.19

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Método de extracción por análisis de componentes principales. Trece componentes extraídos.

En la figura 57, muestra la existencia de una alta coincidencia en la dirección del vector del Rendimiento de cosecha (REND) con los Altura de planta a los 60 días después de la siembra (AP60dds), Altura de planta a los 95 días después de la siembra (AP95dds), Número de granos fértiles por panoja (GFP), por lo que se presume, el rendimiento de cosecha del cultivo de arroz estaría influenciado de forma positiva con la altura de planta y la presencia de granos fértiles en las panojas. También, se observó que, los vectores de los componentes Días al 50 % de la floración (D50PF), Días al inicio de la floración (DIF), Días a la maduración (DAM) poseen una dirección inversa al vector del Rendimiento de cosecha

(REND), por lo que, se infiere que a más precoz la producción de arroz, se obtendrá mayores rendimientos por hectárea.

## Análisis de componentes principales

### Variables

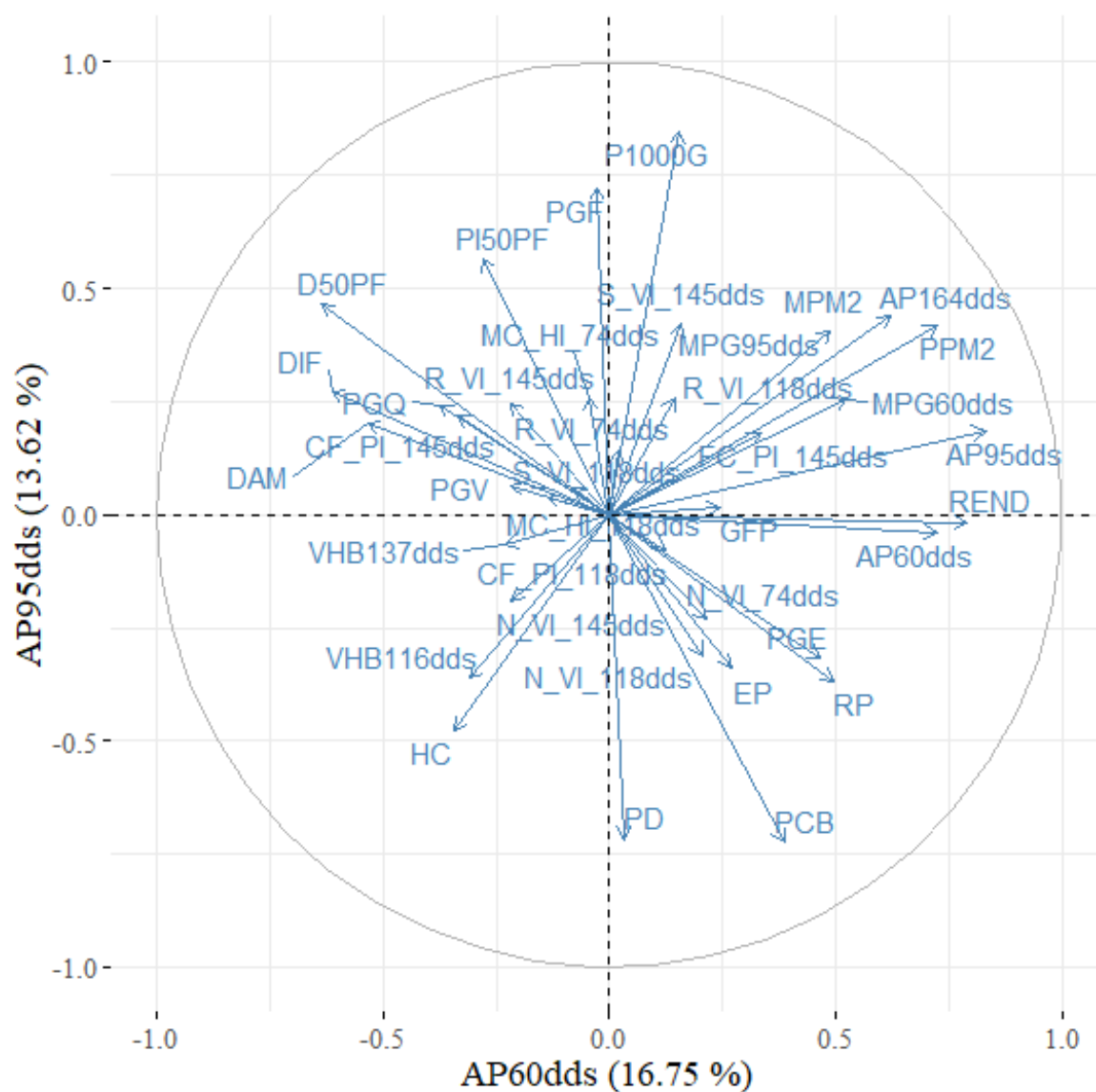


Figura 57. Dirección de vectores de los indicadores estudiados según los dos componentes principales de las características agronómicas de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.



#### **4.7. Análisis de agrupamiento sobre las características agronómicas de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.**

Según la Figura 58, en el análisis de proximidades, sobre los ejes de los componentes Altura de planta a los 60 días después de la siembra (AP60dds) y Altura de planta a los 95 días después de la siembra (AP95dds), ambos con una explicación total de la varianza de 30.37 %, se observa que, existe proximidad o coincidencia de sus propiedades (indicadores) con las variedades Tinajones, IR 43 y La Esperanza con la Línea promisoría 1. Además, se las variedades La Puntilla y Mallares, poseen proximidad o coincidencia entre sus propiedades con las Líneas promisorias 15, 17 y 19. También, se infiere que, las líneas promisorias no mencionadas anteriormente, poseen menor coincidencia en sus propiedades con las variedades evaluadas en el experimento.

Las Figuras 59 y 60 muestranel análisis de agrupamiento realizado por el método de enlace promedio y empleando distancias euclídeas entre las variedades y líneas promisorias de arroz y sus indicadores paramétricos evaluados en el análisis exploratorio con similares características llegaron a evidenciar que, se formaron tres grupos (clúster), a una distancia euclídea de 2000 unidades, los cuales fueron:

Grupo 1: Conformado por el tratamiento T22 IR 43 cuyo rendimiento de cosecha resultó ser el inferior con respecto al resto de tratamientos, además, presentó mayores incidencias de Virus de la Hoja Blanca, Mancha carmelita a los 118 días y *Nakataea* en vainas a los 145 días.

Grupo 2: Conformado por los tratamientos T15 Línea promisoría 15 y T24 La Puntilla cuyas características agronómicas estuvieron determinadas por registrar mayores rendimientos de cosecha, rendimiento de pila, porcentaje de granos enteros, número de

espiguillas por panoja, altura de planta a los 60 días y poseer mayor precocidad en la floración y producción.

Grupo 3: Conformado por los tratamientos T01 Línea promisoría 1, T02 Línea promisoría 2, T03 Línea promisoría 3, T04 Línea promisoría 4, T05 Línea promisoría 5, T06 Línea promisoría 6, T07 Línea promisoría 7, T08 Línea promisoría 8, T09 Línea promisoría 9, T10 Línea promisoría 10, T11 Línea promisoría 11, T12 Línea promisoría 12, T13 Línea promisoría 13, T14 Línea promisoría 14, T16 Línea promisoría 16, T17 Línea promisoría 17, T18 Línea promisoría 18, T19 Línea promisoría 19, T20 Línea promisoría 20, T21 Tinajones, T23 Mallares y T25 La Esperanza, cuyas características agronómicas fueron variadas y no lograron superar en rendimiento a los tratamientos T24 La Puntilla y T15 Línea promisoría 15; además, en este clúster, las líneas promisorias superaron numéricamente en rendimiento de cosecha a las variedades comerciales de arroz.

Por lo cual, existen evidencias estadísticas suficiente para aceptar la hipótesis nula *Ninguna línea promisoría presenta mejores características agronómicas y menor incidencia de enfermedades en relación a las variedades comerciales locales* y rechazar la hipótesis alternativa *Al menos una línea promisoría presenta mejores características agronómicas y menor incidencia de enfermedades en relación a las variedades comerciales locales*, resaltando que:

No existen líneas promisorias con características agronómicas estadísticamente superiores a la mejor variedad de arroz evaluada (La Puntilla).

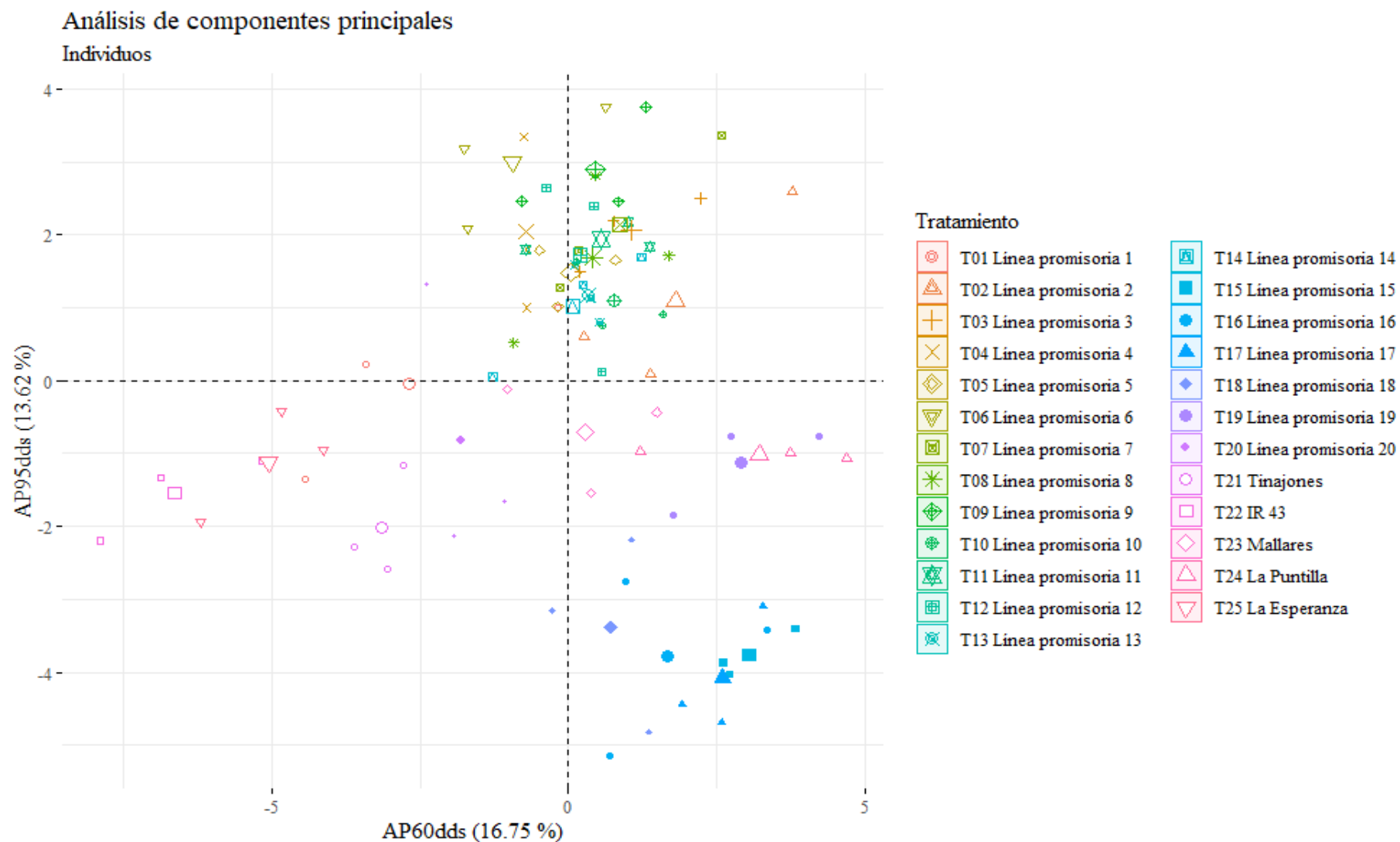
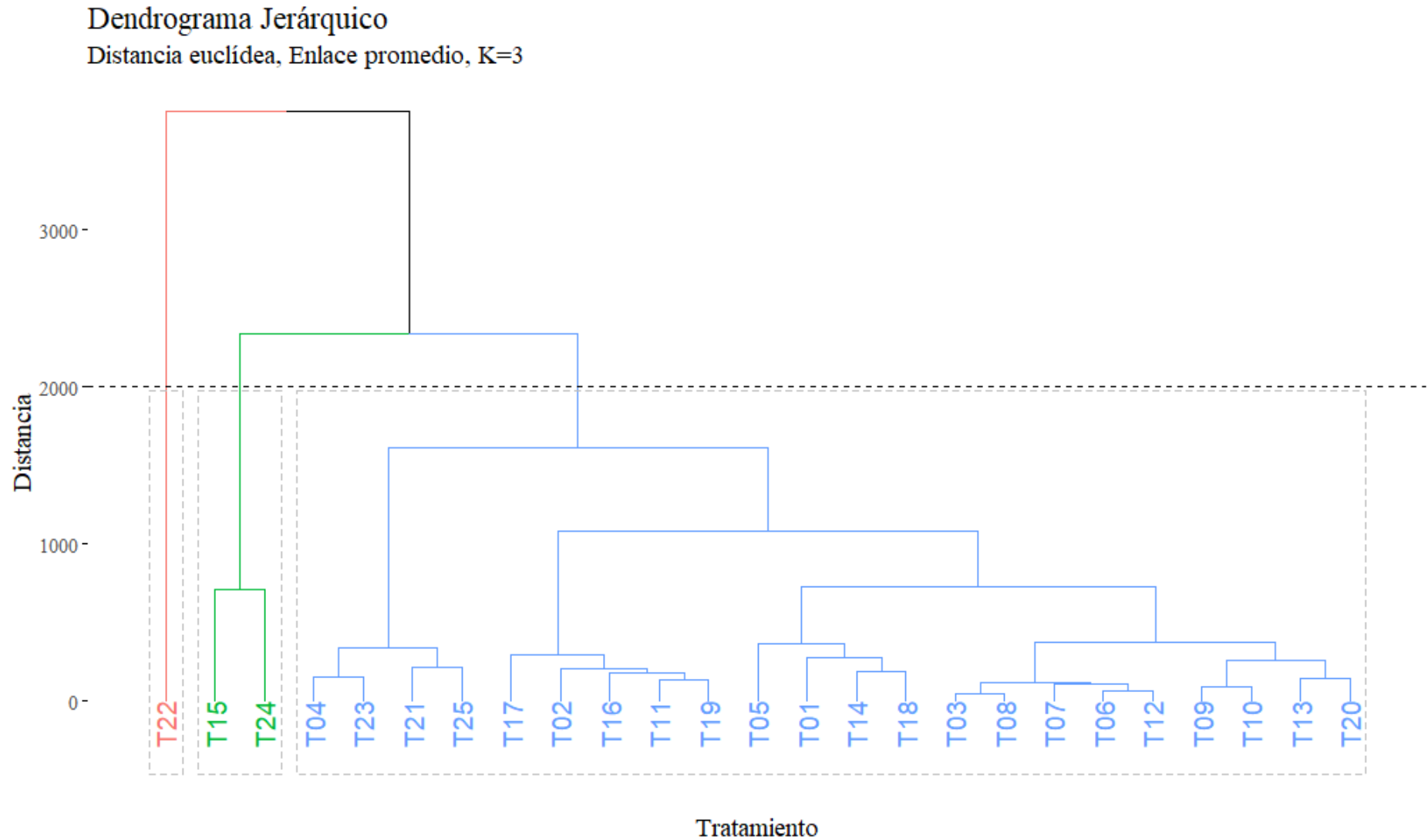


Figura 58. Análisis de proximidades de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz según las características agronómicas evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.



*Figura 59.* Análisis de agrupamiento por características similares de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz según las características agronómicas evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

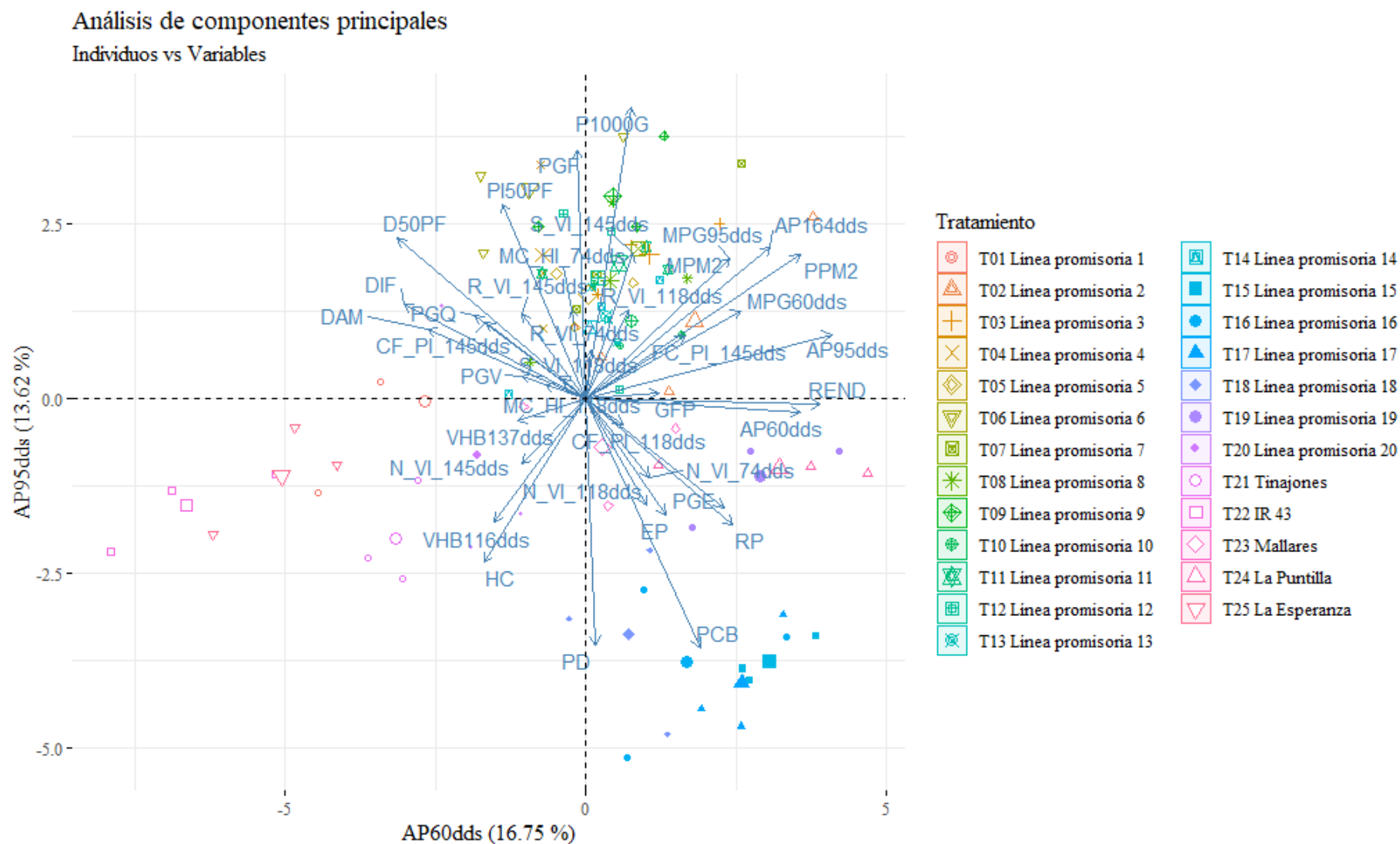


Figura 60. Análisis de características similares de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz según las características agronómicas evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

**4.8. Análisis correlacional de los indicadores de las características agronómicas sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.**

Según la Tabla 61 y la Figura 61, el análisis correlacional de Pearson determinó que, los componentes del desarrollo y crecimiento que presenta significancia en el Rendimiento de cosecha (REND) son:

- Altura de planta a los 164 días después (AP164dds), con una relación positiva ( $r = 0.522$ ) y muy altamente significativa ( $p = 0.000$ ).
- Días al 50 % de floración (D50PF), con una relación inversa ( $r = -0.477$ ) con una significancia alta ( $p = 0.000$ ).
- Días al inicio de la floración (DIF), con una relación negativa ( $r = -0.454$ ) y una significancia muy alta ( $p = 0.000$ ).
- Días a la maduración (DAM), con una relación inversa ( $r = -0.344$ ) y altamente significativa ( $p = 0.002$ ).
- Número de macollos por golpe a los 95 días después de la siembra (MPG95dds) y Número de macollos por metro cuadrado (MPM2), ambos con una relación directa ( $r = 0.341$ ) y altamente significativa ( $p = 0.003$ ).

Se demuestra que, para incrementar el rendimiento de cosecha, es necesario aumentar la altura de planta, la cantidad de macollos por golpe y por metro cuadrado, así como obtener materiales genéticos más precoces (con menor periodo al 50 % de floración y a la madurez).

En la Tabla 62 y la Figura 6C, el análisis correlacional de Pearson determinó que, los componentes de la resistencia a las plagas y enfermedades que poseen relación estadísticamente significativa en el Rendimiento de cosecha (REND) son:

- Virus de la Hoja Blanca a los 137 días después (VHB137dds), con una correlación inversa ( $r = -0.325$ ) y altamente significativa ( $p = 0.004$ ).

- Complejo fungoso a los 145 días (CF\_PI\_ 145dds), con una relación inversa ( $r = -0.280$ ) y significativa ( $p = 0.015$ ).
- Falso carbón a los 145 días después de la siembra (FC\_PI\_145dds), con una relación directa ( $r = 0.266$ ) y significativa ( $p = 0.021$ ).

Se demuestra que, para incrementar el rendimiento de cosecha, es necesario obtener materiales genéticos con mayor resistencia al Virus de la Hoja Blanca y a los hongos que generan el Complejo Fungoso. Además, se observará mayor porcentaje de falso carbón mientras mayor sea el rendimiento obtenido en el cultivo de arroz.

En la Tabla 63 y la Figura 63, el análisis correlacional de Pearson precisó que, los componentes del rendimiento que tienen relación significativa con el Rendimiento de cosecha (REND) es:

- Número de panojas por metro cuadrado (PPM2), con una relación positiva ( $r = 0.669$ ) y muy altamente significativa ( $p = 0.000$ ).

Se demuestra que, para incrementar el rendimiento de cosecha, es necesario obtener materiales genéticos con mayor número de panojas por metro cuadrado.

En la Tabla 64 y la Figura 64, el análisis correlacional de Pearson determinó que, los componentes de la calidad molinera que están relacionadas significativamente con el Rendimiento de cosecha (REND) son:

- Rendimiento de pila (RP), con una relación directa ( $r = 0.511$ ) y muy altamente significativa ( $p = 0.000$ ).
- Porcentaje de centro blanco (PCB), con una relación positiva ( $r = 0.392$ ) y muy altamente significativa ( $p = 0.001$ ).
- Porcentaje de grano entero (PGE), con una relación directa ( $r = 0.306$ ) y altamente significativa ( $p = 0.008$ ).

Se demuestra que, se observará mayor porcentaje de centro blanco en granos, mayor porcentaje de grano entero y mayor rendimiento de pila a medida que el genotipo de arroz empleado obtenga mayores rendimientos de cosecha.



Tabla 61. *Correlación de Pearson sobre los indicadores del crecimiento y desarrollo sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Indicador	AP164dds		DIF		D50PF		PI50PF		MPG95dds		MPM2		DAM		REND	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
AP60dds	0.398**	0.000	-0.489**	0.000	-0.510**	0.000	-0.232*	0.045	0.204	0.079	0.204	0.079	-0.439**	0.000	0.453**	0.000
AP95dds	0.645**	0.000	-0.459**	0.000	-0.434**	0.000	-0.11	0.346	0.377**	0.001	0.377**	0.001	-0.360**	0.002	0.609**	0.000
AP164dds	1		-0.227	0.050	-0.199	0.087	-0.016	0.889	0.290*	0.011	0.290*	0.011	-0.182	0.117	0.522**	0.000
DIF	-0.227	0.050	1		0.912**	0.000	0.157	0.177	-0.058	0.619	-0.058	0.619	0.653**	0.000	-0.454**	0.000
D50PF	-0.199	0.087	0.912**	0.000	1		0.549**	0.000	-0.02	0.862	-0.02	0.862	0.659**	0.000	-0.477**	0.000
PI50PF	-0.016	0.889	0.157	0.177	0.549**	0.000	1		0.069	0.554	0.069	0.554	0.255*	0.027	-0.223	0.055
MPG60dds	0.345**	0.002	-0.176	0.131	-0.186	0.110	-0.089	0.446	0.387**	0.001	0.387**	0.001	-0.320**	0.005	0.320**	0.005
MPG95dds	0.290*	0.011	-0.058	0.619	-0.02	0.862	0.069	0.554	1		10.000**	0.000	-0.001	0.993	0.341**	0.003
MPM2	0.290*	0.011	-0.058	0.619	-0.02	0.862	0.069	0.554	10.000**	0.000	1		-0.001	0.993	0.341**	0.003
DAM	-0.182	0.117	0.653**	0.000	0.659**	0.000	0.255*	0.027	-0.001	0.993	-0.001	0.993	1		-0.344**	0.002
REND	0.522**	0.000	-0.454**	0.000	-0.477**	0.000	-0.223	0.055	0.341**	0.003	0.341**	0.003	-0.344**	0.002	1	

Nota: Nota: Resultados de la correlación de Pearson

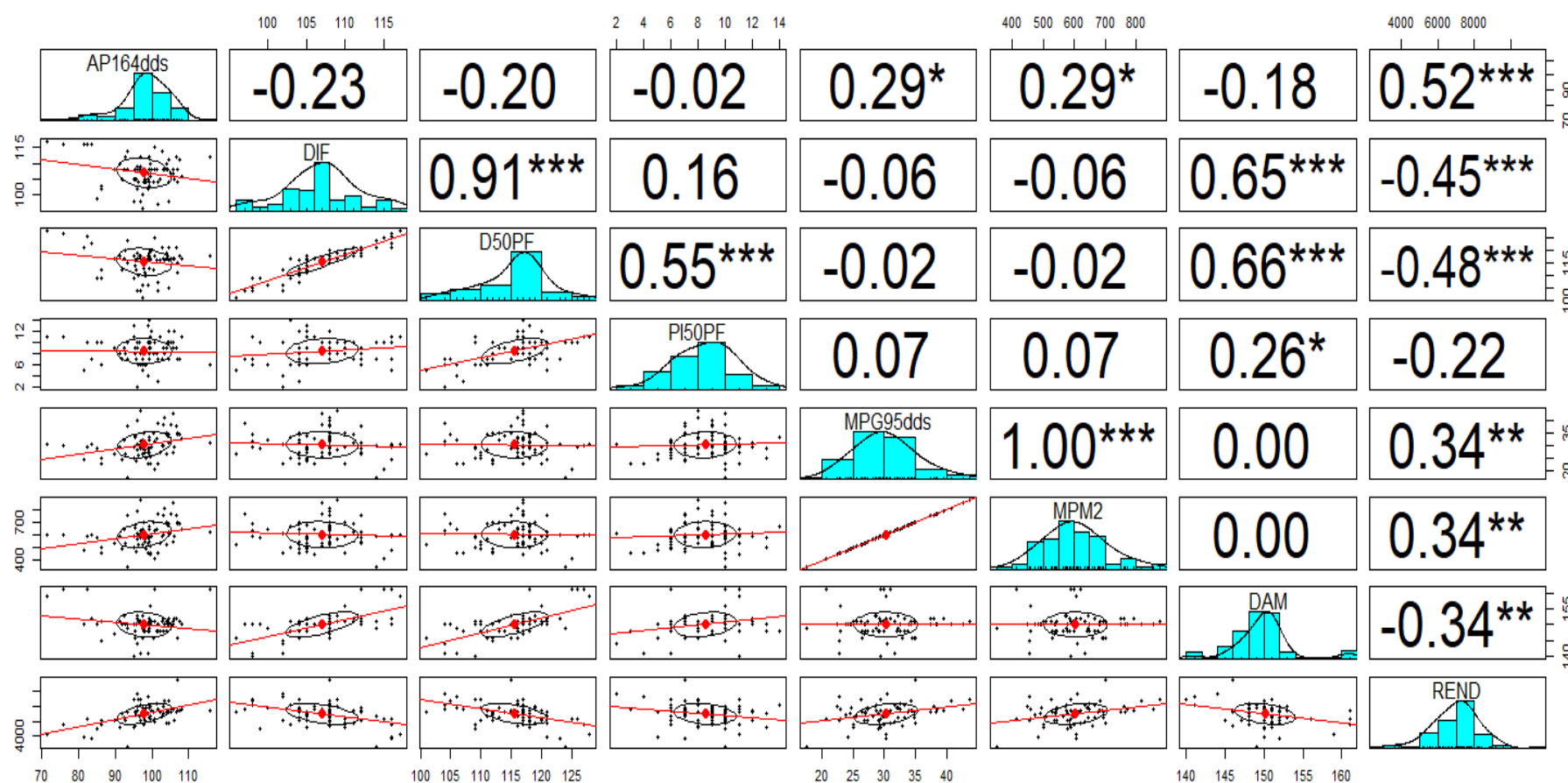


Figura 61. Correlación de Pearson sobre los indicadores del crecimiento y desarrollo sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Nota: Nota: Resultados de la correlación de Pearson

Tabla 62. *Correlación de Pearson sobre los indicadores de la Resistencia a enfermedades sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Indicadores	MC_HI_118dds		R_VI_145dds		N_VI_145dds		S_VI_145dds		FC_PI_145dds		CF_PI_145dds		VHB137dds		REND	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
MC_HI_74dds	0.028	0.811	-0.005	0.963	0.001	0.991	0.236*	0.042	-0.036	0.759	0.037	0.751	-0.086	0.463	-0.076	0.518
R_VI_74dds	-0.060	0.607	-0.036	0.756	0.181	0.120	0.267*	0.021	0.058	0.620	0.141	0.226	0.105	0.372	0.084	0.472
N_VI_74dds	-0.019	0.874	0.085	0.470	-0.022	0.854	-0.250*	0.030	0.119	0.310	0.064	0.587	-0.031	0.789	0.033	0.776
R_VI_118dds	0.159	0.173	0.026	0.822	0.157	0.180	0.136	0.245	0.098	0.402	0.215	0.064	0.128	0.274	0.191	0.101
N_VI_118dds	0.093	0.426	-0.060	0.607	-0.113	0.334	-0.164	0.159	-0.091	0.438	-0.153	0.191	0.064	0.583	0.121	0.302
S_VI_118dds	-0.055	0.639	-0.115	0.325	0.321**	0.005	0.089	0.448	-0.011	0.927	0.220	0.057	-0.034	0.775	-0.004	0.974
CF_PI_118dds	-0.064	0.586	-0.078	0.504	-0.044	0.711	0.266*	0.021	-0.100	0.396	-0.207	0.074	0.133	0.256	0.027	0.817
MC_HI_118dds	1		0.218	0.061	0.204	0.079	0.090	0.441	-0.071	0.548	0.093	0.429	-0.124	0.288	0.061	0.606
R_VI_145dds	0.218	0.061	1		-0.062	0.596	-0.205	0.078	0.205	0.077	0.157	0.178	-0.116	0.320	-0.099	0.397
N_VI_145dds	0.204	0.079	-0.062	0.596	1		0.147	0.208	-0.104	0.376	0.281*	0.015	0.064	0.587	-0.093	0.427
S_VI_145dds	0.090	0.441	-0.205	0.078	0.147	0.208	1		-0.031	0.789	0.149	0.201	0.037	0.750	0.204	0.079
FC_PI_145dds	-0.071	0.548	0.205	0.077	-0.104	0.376	-0.031	0.789	1		-0.101	0.389	-0.186	0.110	0.266*	0.021
CF_PI_145dds	0.093	0.429	0.157	0.178	0.281*	0.015	0.149	0.201	-0.101	0.389	1		0.075	0.520	-0.280*	0.015
VHB116dds	0.123	0.292	0.114	0.330	0.045	0.701	-0.259*	0.025	-0.119	0.310	-0.037	0.750	0.362**	0.001	-0.234*	0.043
VHB137dds	-0.124	0.288	-0.116	0.320	0.064	0.587	0.037	0.750	-0.186	0.110	0.075	0.520	1		-0.325**	0.004
REND	0.061	0.606	-0.099	0.397	-0.093	0.427	0.204	0.079	0.266*	0.021	-0.280*	0.015	-0.325**	0.004	1	

Nota: Resultados de la correlación de Pearson

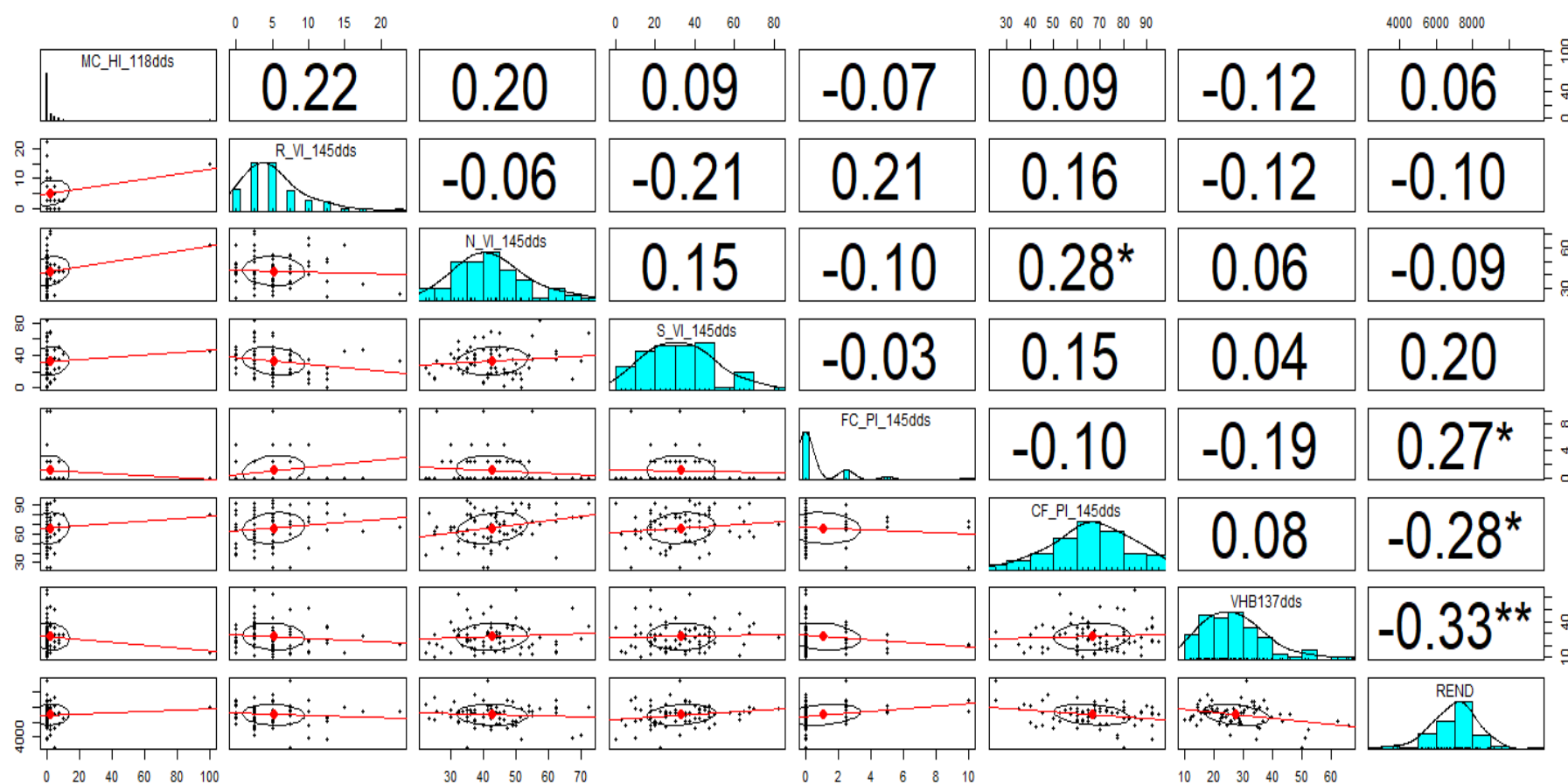


Figura 62. Correlación de Pearson sobre los indicadores de la Resistencia a enfermedades sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Nota: Nota: Resultados de la correlación de Pearson

Tabla 63. *Correlación de Pearson sobre los indicadores del rendimiento sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Indicadores	PD		PGV		PPM2		GFP		EP		PGF		HC		REND	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
PD	1		-0.137	0.241	-0.247*	0.033	-0.288*	0.012	0.189	0.104	-0.999**	0.000	0.272*	0.018	0.103	0.378
PGV	-0.137	0.241	1		0.049	0.676	0.084	0.474	0.010	0.932	0.139	0.235	0.351**	0.002	-0.088	0.451
PPM2	-0.247*	0.033	0.049	0.676	1		0.311**	0.007	0.195	0.093	0.248*	0.032	-0.353**	0.002	0.669**	0.000
GFP	-0.288*	0.012	0.084	0.474	0.311**	0.007	1		0.883**	0.000	0.284*	0.013	-0.048	0.684	0.160	0.171
EP	0.189	0.104	0.010	0.932	0.195	0.093	0.883**	0.000	1		-0.193	0.098	0.097	0.406	0.209	0.072
PGF	-0.999**	0.000	0.139	0.235	0.248*	0.032	0.284*	0.013	-0.193	0.098	1		-0.274*	0.017	-0.095	0.419
HC	0.272*	0.018	0.351**	0.002	-0.353**	0.002	-0.048	0.684	0.097	0.406	-0.274*	0.017	1		-0.174	0.135
REND	0.103	0.378	-0.088	0.451	0.669**	0.000	0.160	0.171	0.209	0.072	-0.095	0.419	-0.174	0.135	1	

Nota: Resultados de la correlación de Pearson

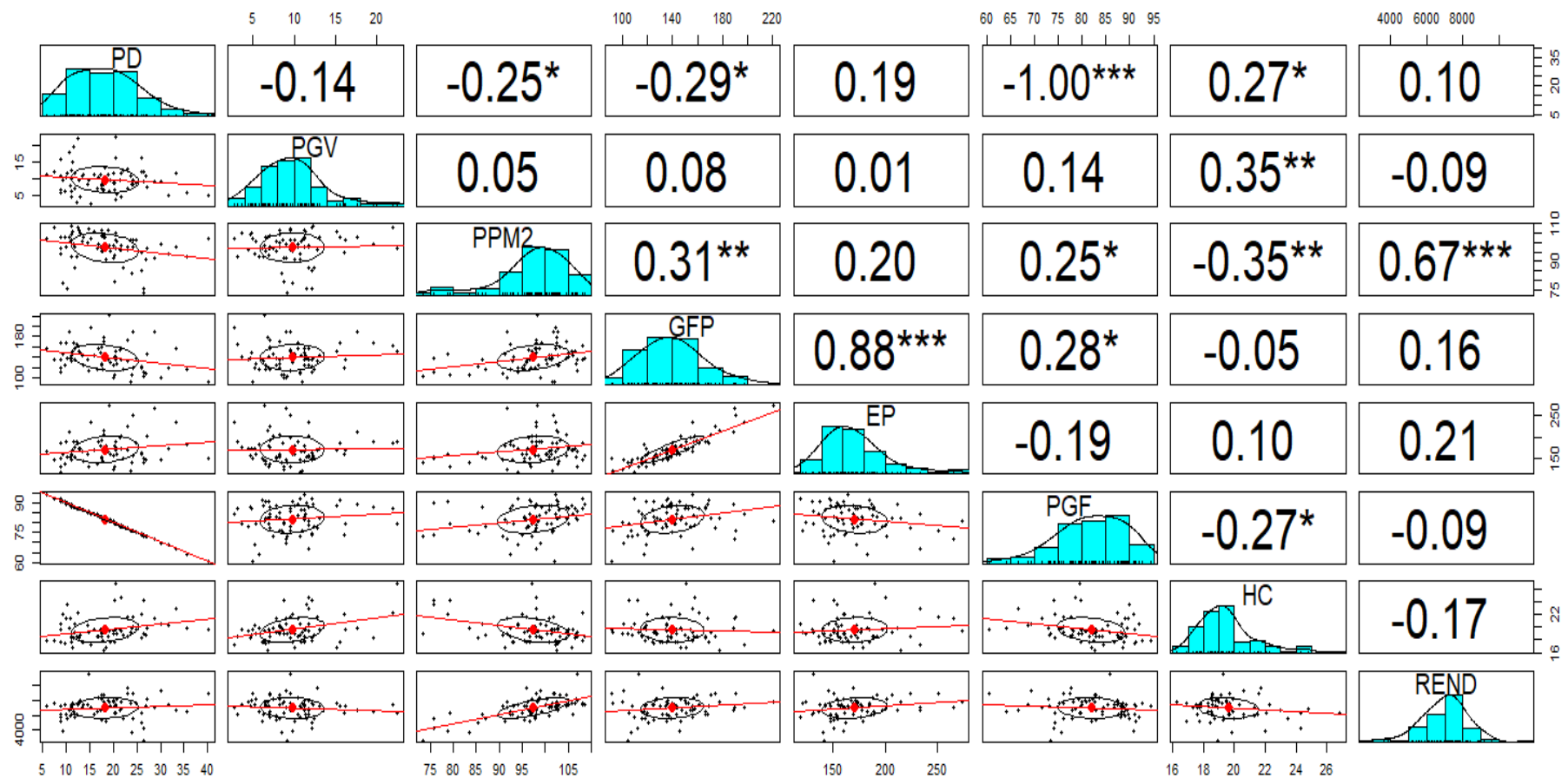


Figura 63. Correlación de Pearson sobre los indicadores del rendimiento sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Nota: Resultados de la correlación de Pearson

Tabla 64. *Correlación de Pearson sobre los indicadores de la calidad molinera sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Indicadores	P1000G		PCB		PGE		PGQ		RP		REND	
	r	p	r	P	r	p	r	p	r	p	r	p
P1000G	1		-0.613**	0.000	-0.132	0.258	0.039	0.737	-0.322**	0.005	0.097	0.407
PCB	-0.613**	0.000	1		0.347**	0.002	-0.230*	0.047	0.499**	0.000	0.392**	0.001
PGE	-0.132	0.258	0.347**	0.002	1		-0.959**	0.000	0.629**	0.000	0.306**	0.008
PGQ	0.039	0.737	-0.230*	0.047	-0.959**	0.000	1		-0.382**	0.001	-0.176	0.130
RP	-0.322**	0.005	0.499**	0.000	0.629**	0.000	-0.382**	0.001	1		0.511**	0.000
REND	0.097	0.407	0.392**	0.001	0.306**	0.008	-0.176	0.130	0.511**	0.000	1	

Nota: Resultados de la correlación de Pearson

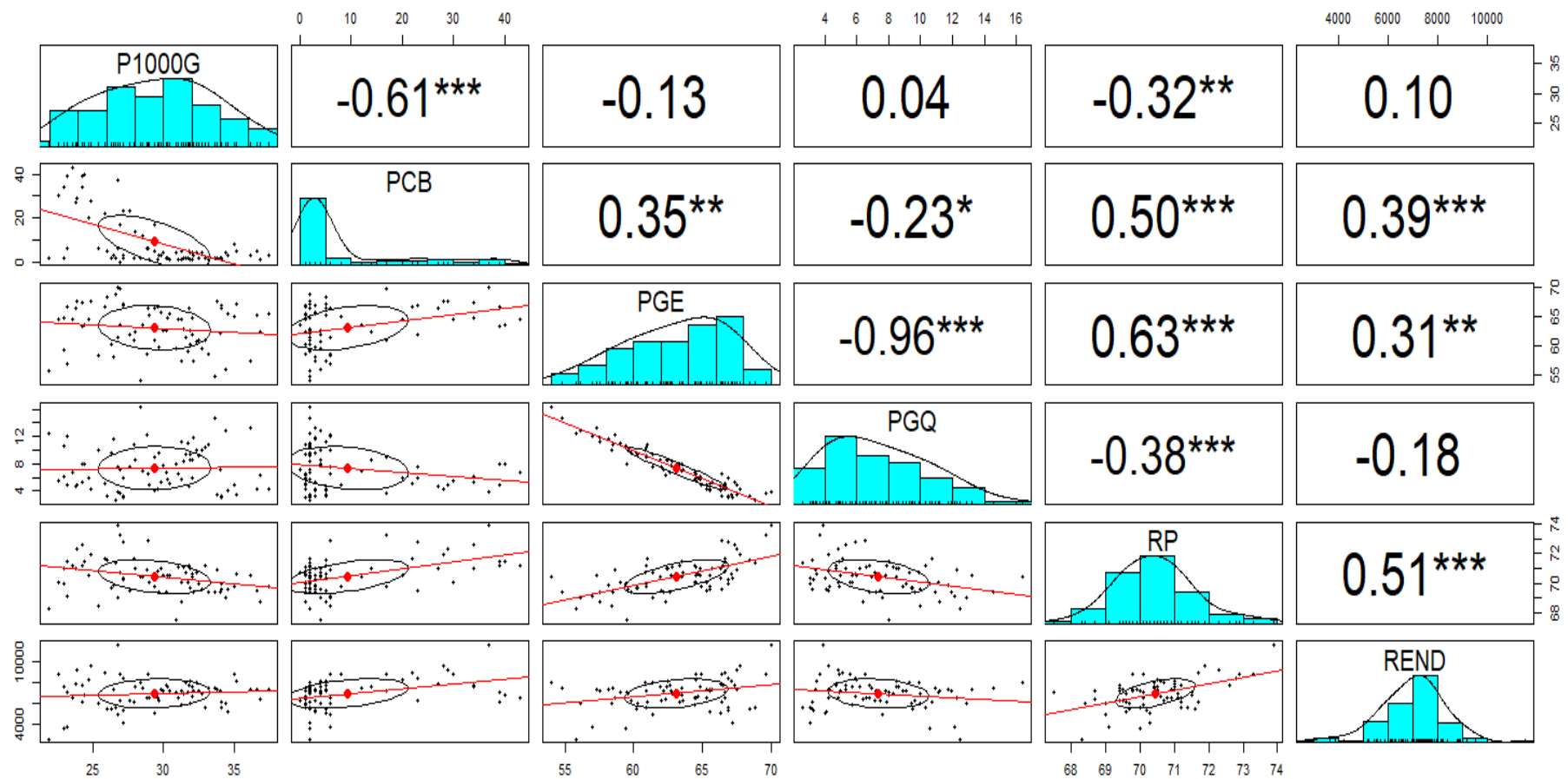


Figura 64. Correlación de Pearson sobre los indicadores de la calidad molinera sobre el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Nota: .Resultados de la correlación de Pearson



#### 4.9. Efecto de los indicadores estadísticamente significativos en el rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Según la Tabla 65 y la Figura 65, el modelo de regresión lineal simple de los Días al 50 % de floración sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, queda de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento de cosecha (kg. ha}^{-1}\text{)} = 20965.367 - 121.070 (X_{1i}) \pm e_i$$

Donde:

= I-ésimo valor de la variable regresora Días al 50 % de floración.

= Término de error aleatorio del modelo.

Según la Tabla 65 y la Figura 65, por cada unidad que disminuyan los Días al 50 % de floración, el Rendimiento de cosecha aumenta  $121.070 \text{ kg.ha}^{-1}$ , con un error de  $\pm 3021.427 \text{ kg.ha}^{-1}$ . Además, los Días al 50 % de floración es muy altamente significativo ( $p = 0.000$ ) sobre el Rendimiento de cosecha en el modelo de regresión lineal.

Según la Tabla 66, el modelo de regresión lineal simple de los Días al 50 % de floración sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, explica un 22.7 % de los resultados obtenidos del experimento.

Tabla 65. *Modelo de regresión lineal simple de los Días al 50 % de floración (cm) sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados*

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		T	p	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar			Límite inferior	Límite superior
Constante	20965.367	3021.427	6.939	0.000	14943.672	26987.063
D50PF	-121.070	26.117	-4.636	0.000	-173.121	-69.019

Tabla 66. Resumen del modelo de regresión lineal simple de los Días al 50 % de floración sobre el Rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.477	0.227	0.217	1232.89570

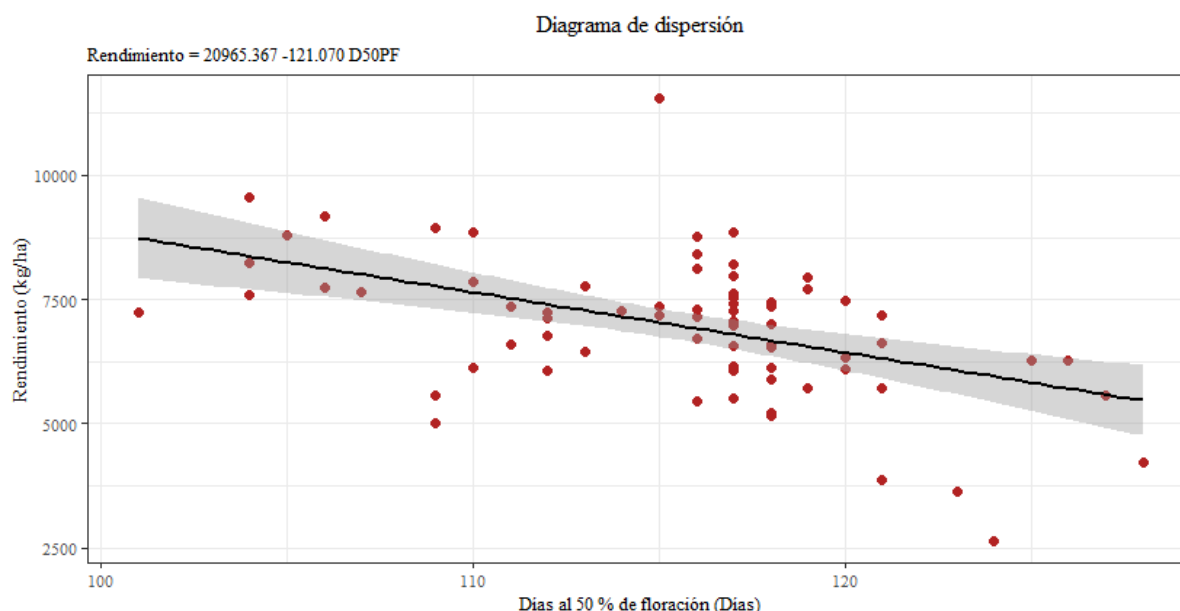


Figura 65. Diagrama de dispersión de la regresión lineal simple de los Días al 50 % de floración (cm) sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 67 y la Figura 66, el modelo de regresión lineal simple de las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, queda de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento de cosecha (kg} \cdot \text{ha}^{-1}) = -4671.996 + 119.606(X_{1i}) \pm e_i$$

Donde:

= I-ésimo valor de la variable regresora Panojas por metro cuadrado.

= Término de error aleatorio del modelo.

En la Tabla 67 y la Figura 66, por cada unidad que crecen las Panojas por metro cuadrado, el Rendimiento de cosecha aumenta  $119.606 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , con un error de  $\pm 1518.484 \text{ g}$ .

Además, la Panojas por metro cuadrado es muy altamente significativo ( $p = 0.000$ ) sobre el Rendimiento de cosecha en el modelo de regresión lineal.

En la Tabla 68, el modelo de regresión lineal simple de las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, explica un 44.8 % de los resultados obtenidos del experimento.

Tabla 67. *Modelo de regresión lineal simple de las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		t	p	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar			Límite inferior	Límite superior
Constante	-4671.996	1518.484	-3.077	0.003	-7698.329	-1645.663
PPM2	119.606	15.545	7.694	0.000	88.624	150.587

Tabla 68. *Resumen del modelo de regresión lineal simple de las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados*

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.669	0.448	0.440	1042.33193

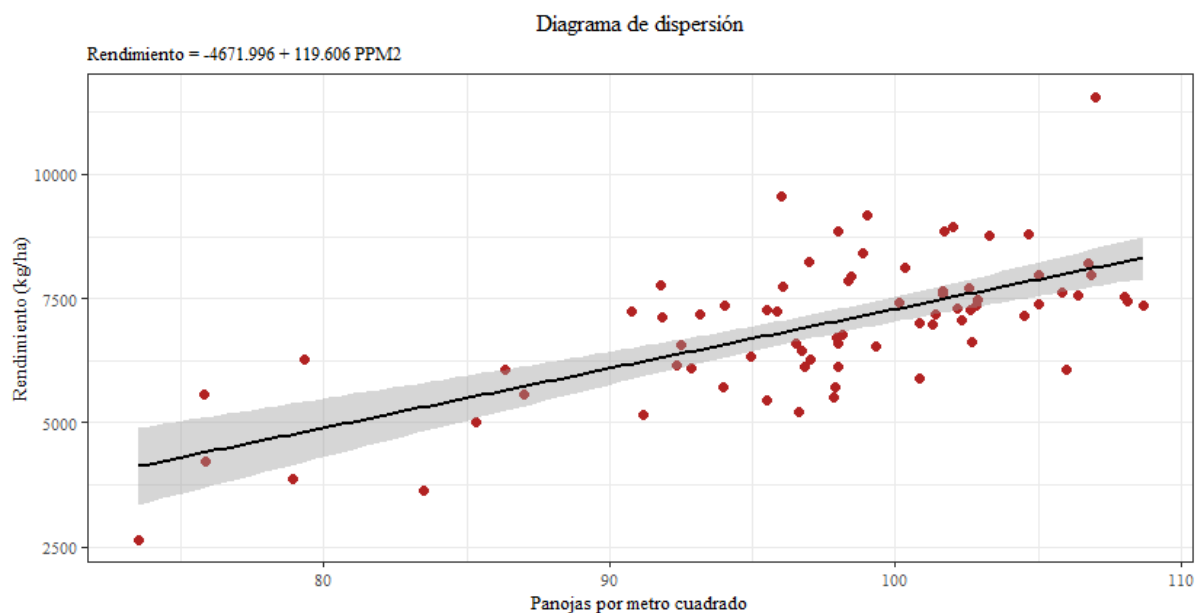


Figura 66. Diagrama de dispersión de la regresión lineal simple de las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 69 y la Figura 67, el modelo de regresión lineal simple del Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, queda de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento de cosecha (kg. ha}^{-1}\text{)} = -36419.648 + 615.986(X_{1i}) \pm e_i$$

Donde:

= I-ésimo valor de la variable regresora Rendimiento de pila (%).

= Término de error aleatorio del modelo.

En la Tabla 69 y la Figura 67, por cada unidad que crece el Rendimiento de pila (%), el Rendimiento de cosecha aumenta  $615.986 \text{ kg.ha}^{-1}$ , con un error de  $\pm 8546.641 \text{ kg.ha}^{-1}$ . Además, el Rendimiento de pila (%) es muy altamente significativo ( $p = 0.000$ ) sobre el Rendimiento de cosecha en el modelo de regresión lineal.

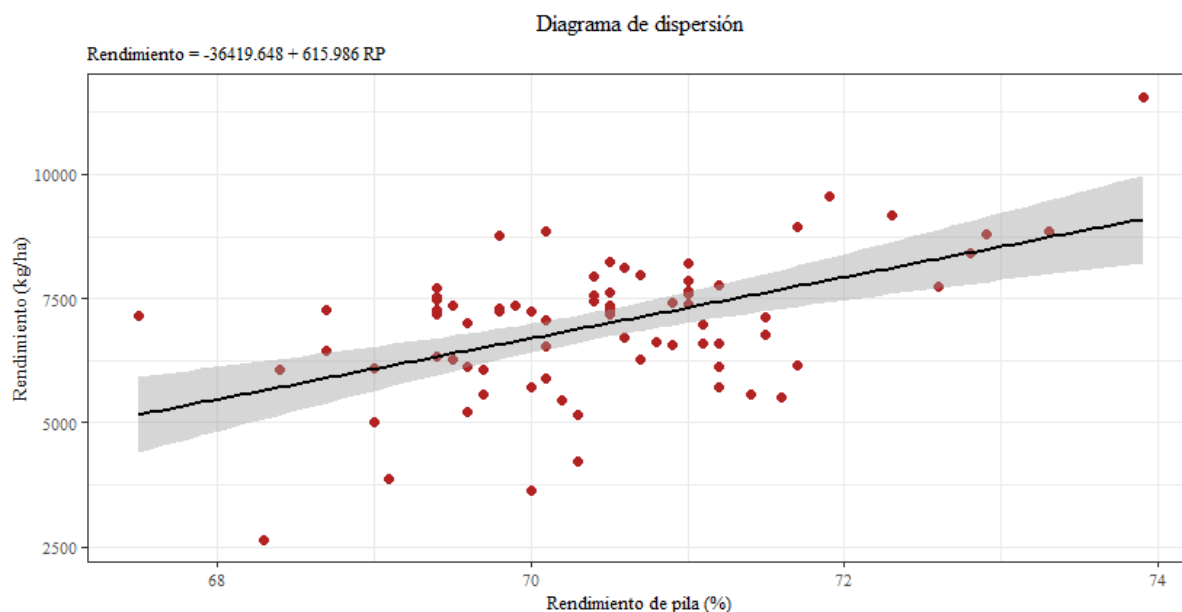
En la Tabla 70, el modelo de regresión lineal simple del Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, explica un 26.1 % de los resultados obtenidos del experimento.

Tabla 69. *Modelo de regresión lineal simple del Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		t	p	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar			Límite inferior	Límite superior
Constante	-36419.648	8546.641	-4.261	0.000	-53453.080	-19386.216
RP	615.986	121.305	5.078	0.000	374.226	857.746

Tabla 70. *Resumen del modelo de regresión lineal simple del Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.511	0.261	0.251	1205.78679



*Figura 67.* Diagrama de dispersión de la regresión lineal simple del Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 71 y la Figura 68, el modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración y las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, queda de la siguiente manera

$$\text{Rendimiento de cosecha (kg} \cdot \text{ha}^{-1}) = 6512.438 - 84.494 (X_{1i}) + 105.019(X_{2i}) \pm e_i$$

Donde:

= I-ésimo valor de la variable regresora Días al 50 % de floración.

= I-ésimo valor de la variable regresora Panojas por metro cuadrado.

= Término de error aleatorio del modelo.

En la Tabla 71 y la Figura 68, en un modelo de regresión lineal múltiple, por cada unidad que disminuyan los Días al 50 % de floración, el Rendimiento de cosecha crece  $84.494 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  y por cada unidad que asciende las Panojas por metro cuadrado, el Rendimiento de cosecha incrementa  $105.019 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , con un error de  $\pm 3061.837 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Además, la Altura de planta y las Panojas por metro cuadrado son muy altamente

significativos ( $p = 0.000$ ) sobre el Rendimiento de cosecha en el modelo de regresión lineal múltiple.

En la Tabla 72, el modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración y las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, explica un 55.2 % de los resultados obtenidos del experimento.

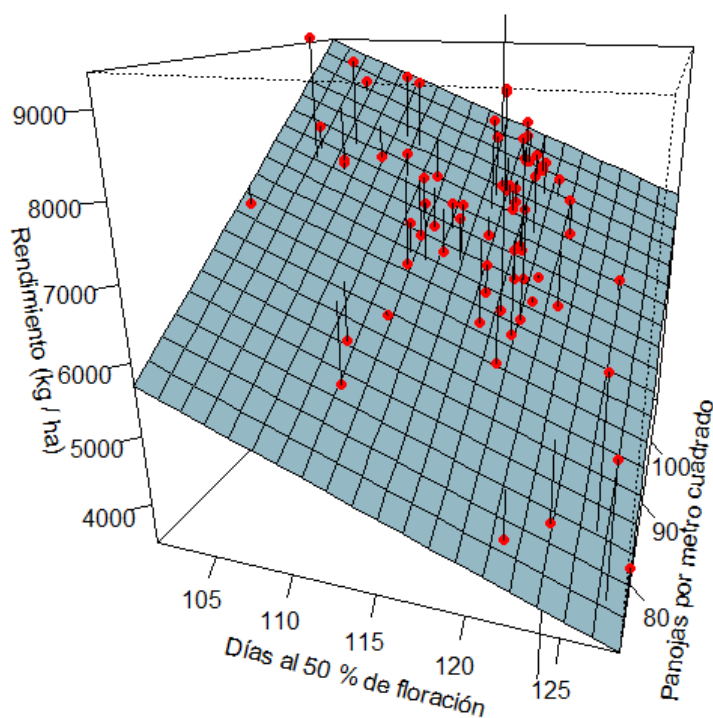
Tabla 71. *Modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración y las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		t	p	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar			Límite inferior	Límite superior
Constante	6512.438	3061.837	2.127	0.037	408.777	12616.099
D50PF	-84.494	20.658	-4.090	0.000	-125.675	-43.312
PPM2	105.019	14.544	7.221	0.000	76.026	134.013

Tabla 72. *Resumen del modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración y las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.743	0.552	0.539	945.44465

**Diagrama de dispersión (Rendimiento =  $6512.438 + -84.494 \text{ D50PF} + 105.019 \text{ PPM2}$ )**



*Figura 68.* Diagrama de dispersión de la regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración y las Panojas por metro cuadrado sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

En la Tabla 73, el modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración, las Panojas por metro cuadrado y el Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha plantas ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, queda de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento de cosecha } (\text{kg. ha}^{-1}) = -23992.554 - 65.459(X_{1i}) + 96.630(X_{2i}) + 413.394(X_{3i}) \pm e_i$$

Donde:

= I-ésimo valor de la variable regresora Días al 50 % de floración.

= I-ésimo valor de la variable regresora Panojas por metro cuadrado.

= I-ésimo valor de la variable regresora Rendimiento de pila (%).

= Término de error aleatorio del modelo.

En la Tabla 73, en un modelo de regresión lineal múltiple, por cada unidad que disminuyan los Días al 50 % de floración, el Rendimiento de cosecha crece  $65.459 \text{ kg.ha}^{-1}$ , por cada unidad que aumentan las Panojas por metro cuadrado el Rendimiento de cosecha aumenta  $96.630 \text{ kg.ha}^{-1}$  y por cada unidad que asciende el Rendimiento de pila (%), el Rendimiento de cosecha incrementa  $413.394 \text{ kg.ha}^{-1}$ , con un error de  $\pm 6962.755 \text{ kg.ha}^{-1}$ . Además, las variables regresoras son muy altamente significativas sobre el Rendimiento de cosecha (%) en el modelo de regresión lineal.

En la Tabla 74, el modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración, las Panojas por metro cuadrado y el Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha plantas ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, explica un 66.0 % de los resultados obtenidos del experimento. Además, este modelo de regresión lineal múltiple es el más adecuado para

explicar la variación del Rendimiento de cosecha de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

Tabla 73. *Modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración, las Panojas por metro cuadrado y el Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha plantas (kg.ha<sup>-1</sup>) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		t	p	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar			Límite inferior	Límite superior
Constante	-23992.554	6962.755	-3.446	0.001	-37875.892	-10109.216
D50PF	-65.459	18.561	-3.527	0.001	-102.469	-28.449
PPM2	96.630	12.881	7.502	0.000	70.945	122.314
RP	413.394	87.053	4.749	0.000	239.816	586.973

Tabla 74. *Resumen del modelo de regresión lineal múltiple de los Días al 50 % de floración, las Panojas por metro cuadrado y el Rendimiento de pila (%) sobre el Rendimiento de cosecha plantas de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.812	0.660	0.646	829.42766

En la Tabla 75 y la Figura 93, el modelo de regresión lineal múltiple de las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra y los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra (kg.ha<sup>-1</sup>) sobre el Rendimiento de cosecha (kg.ha<sup>-1</sup>) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, queda de la siguiente manera

$$\text{Rendimiento de cosecha (kg. ha}^{-1}\text{)} = 9470.514 - 21.902(X_{1i}) - 37.679(X_{2i}) \pm e_i$$

Donde:

= I-ésimo valor de la variable regresora Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra.

= I-ésimo valor de la variable regresora Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra.

= Término de error aleatorio del modelo.



Según la Tabla 75 y la Figura 69, en un modelo de regresión lineal múltiple, por cada unidad que aumente las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra, el Rendimiento de cosecha disminuye  $21.902 \text{ kg.ha}^{-1}$  y por cada unidad que ascienden los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra, el Rendimiento de cosecha decrece  $37.679 \text{ kg.ha}^{-1}$ , con un error de  $\pm 703.259 \text{ kg.ha}^{-1}$ . Además, las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra y los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra son altamente significativos y muy altamente significativos respectivamente sobre el Rendimiento de cosecha en el modelo de regresión lineal múltiple.

Según la Tabla 76, el modelo de regresión lineal múltiple de las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra y los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo, explica un 17.1 % de los resultados obtenidos del experimento. Además, el modelo de regresión lineal múltiple es el más adecuado para explicar la variación del Rendimiento de cosecha según la incidencia de enfermedades en 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

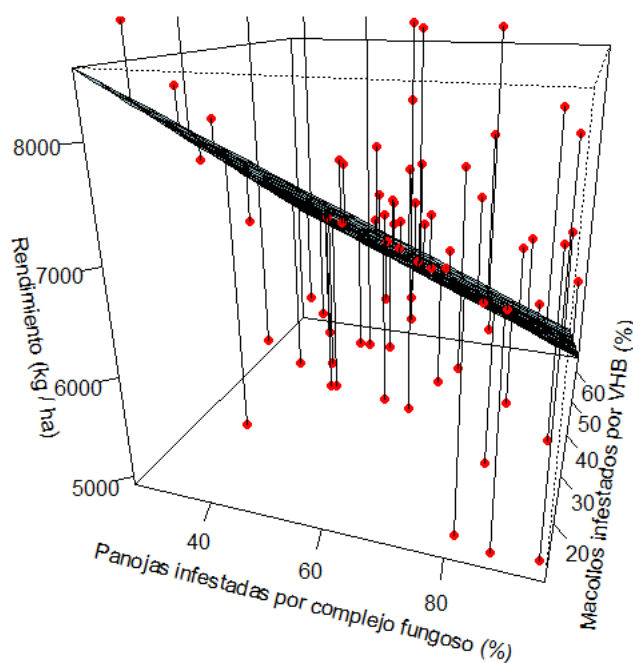
Tabla 75. *Modelo de regresión lineal múltiple de las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra y los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

Componentes del modelo	Coeficientes no estandarizados		t	p	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Error estándar			Límite inferior	Límite superior
Constante	9470.514	703.259	13.467	0.000	8068.593	10872.435
CF_PI_145dds	-21.902	9.183	-2.385	0.020	-40.208	-3.596
VHB137dds	-37.679	13.242	-2.845	0.006	-64.076	-11.281

Tabla 76. *Resumen del modelo de regresión lineal múltiple de las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra y los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.*

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
0.414	0.171	0.148	1285.65733

**Diagrama de dispersión (Rendimiento = 9470.514 + -21.902 CF\_PI\_145dds + -37.679 VHB137dds)**



*Figura 69.* Diagrama de dispersión de la regresión lineal múltiple de las Panojas infectadas (%) con complejo fungoso a los 145 días después de la siembra y los Macollos infectados (%) con VHB a los 137 días después de la siembra sobre el Rendimiento de cosecha ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) de 20 líneas promisorias y 5 variedades comerciales de arroz evaluados en INIA – Vista Florida, Chiclayo.

## V. Conclusiones

1. Las características agronómicas más importantes del arroz hasta la cosecha para mejorar el rendimiento de cosecha del cultivo de arroz son Altura de planta, Días al 50 % de floración, Días al inicio de Floración, Días a la maduración, Número de macollos por golpe, Número de macollos por metro cuadrado y Número de panojas por metro cuadrado; los materiales genéticos con mejor comportamiento agronómico para el rendimiento de cosecha fueron la variedad comercial La Puntilla y la Línea promisoría 15; el material genético con las características agronómicas menos eficientes para el rendimiento de cosecha fue la variedad comercial IR 43.
2. El rendimiento de cosecha fue mayor en la variedad comercial La Puntilla y en la Línea Promisoria 15, con 9608.64 y 8914.37 kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente. Se observó menor rendimiento de cosecha en la variedad comercial IR 43 con 3377.37 kg.ha<sup>-1</sup>.
3. Se registró mayor rendimiento de pila en la variedad comercial La Puntilla con 73.33 %, superior estadísticamente al resto de tratamientos. El rendimiento de pila fue menor en las variedades comerciales Tinajones, IR 43 y la Línea promisoría 3 con 69.03, 69.13 y 69.33 % respectivamente, estadísticamente iguales con 13 tratamientos.
4. Las enfermedades con mayor influencia sobre el rendimiento de cosecha fueron el Virus de la Hoja Blanca del arroz y el Complejo Fungoso. Los materiales genéticos con mayor resistencia al Virus de Hoja Blanca fueron las Líneas promisorias 1 y 18 y la variedad comercial La Esperanza con 13.43, 17.19 y 18.54 % de macollos infectados respectivamente, estadísticamente iguales a 12 tratamientos; la resistencia al Virus de la Hoja Blanca fue menor en las variedades comerciales Tinajones, IR 43 y Mallares con 51.56, 45.18 y 40.55 % de macollos infectados respectivamente. La

incidencia de Complejo Fungoso en panojas fue estadísticamente igual en los tratamientos.

## **VI. Recomendaciones**

- Se recomienda emplear la Línea promisorio 15 desarrollado por la estación experimental de INIA Vista Florida, Ferreñafe, para futuras investigaciones de mejoramiento genético del cultivo de arroz, debido a que, demostró poseer características agronómicas similares a la variedad La Puntilla. También, se recomienda el uso de la Línea promisorio 15 para desarrollar y producir semillas de arroz.
- Además, se recomienda realizar mejoramiento genético del cultivo de arroz, enfocándose en incrementar los resultados de la altura de planta, número de macollos por golpe y número de panojas por metro cuadrado; también, se debe disminuir la precocidad del cultivo de arroz al bajar el periodo al inicio de floración, al 50 % de floración y a la madurez. Se demostró que, mejorar los indicadores mencionados según estas recomendaciones incrementará el rendimiento de cosecha del cultivo de arroz en condiciones agroecológicas del Valle Chancay - Lambayeque.
- También, es necesario obtener variedades resistentes al Virus de la Hoja blanca y al Complejo Fungoso presente en panojas del arroz, pues, se demostró que estas dos enfermedades son las más perjudiciales en el rendimiento de cosecha del cultivo de arroz.

## VII. Lista de referencias

- Adames, A.; Flores, D. y Nova, J. (2014). Comportamiento de nueve híbridos de arroz en tres localidades de la República Dominicana. *Revista Agropecuaria y Forestal APF*, 3(1), 1-8. Recuperado de: [http://www.sodiaf.org.do/revista/sodiaf/vol3\\_n1\\_2014/articulo/APF\\_V03\\_N01\\_2014.pdf#page=15](http://www.sodiaf.org.do/revista/sodiaf/vol3_n1_2014/articulo/APF_V03_N01_2014.pdf#page=15).
- Barrios, E.J; Rodríguez, V.H.; Hernández, L.; Tavitas, L.; Hernández, A.; Tapia, L.M.; Pinzón, J.M. (2016). Evaluación de líneas de arroz de grano delgado para riego en México. *Interciencia*, 41(7), 476-481. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33946267006.pdf>.
- Caján, J.W. (2016). *Evaluación de bioestimulantes en la calidad fisiológica de la semilla de arroz (Oryza sativa L.) en condiciones de laboratorio, Lambayeque* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo, Perú.
- Camacho, T.H. (2015). *Efecto de dosis crecientes de nitrógeno en la producción de dos variedades de arroz (Orzya Sativa L.) en siembra por trasplante*. Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
- Camargo, I.; Quiroz, E.I. y Camargo; V.M. (2014). Selección de nuevos genotipos de arroz basados en la probabilidad de superar al testigo. *Agronomía mesoamericana*, 25(1), 63-71. Recuperado de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v25n1/a07v25n1.pdf>.
- Chiroque, E. y Rodriguez, R.E. (2017). *Comparativo de rendimiento de cuatro cultivares de Oryza sativa L. "arroz" en siembra a transplante en el valle del Río Tumbes; 2016* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes, Perú.
- CIAT (2010). *Producción eco – eficiente del arroz en América Latina*. Recuperado de: [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=vdw-JYBkra8C&oi=fnd&pg=PA141&dq=tecnicas+de+hibridacion+de+arroz+&ots=zD9Bv94e51&sig=6ltYafFaiNuAqCVZZouMwBOJWOw&redir\\_esc=y#v=onepage&q=tecnicas%20de%20hibridacion%20de%20arroz&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=vdw-JYBkra8C&oi=fnd&pg=PA141&dq=tecnicas+de+hibridacion+de+arroz+&ots=zD9Bv94e51&sig=6ltYafFaiNuAqCVZZouMwBOJWOw&redir_esc=y#v=onepage&q=tecnicas%20de%20hibridacion%20de%20arroz&f=false).
- Díaz, S.H.; Morejón, R.; Onicka, O. y Castro, R. (2015). Evaluación de nuevas líneas de arroz (*Oryza sativa* L.) obtenidas por hibridaciones dentro del programa de mejoramiento genético del cultivo en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 36(3), 115-123. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v36n3/ctr18315.pdf>.
- Dirección general de Políticas agrarias [DGPA]. (2017). *Informe del Arroz*. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI.
- Fernández, A.G. (2017). *Evaluación del comportamiento de dos variedades y seis líneas introducidas de arroz (Oryza sativa L.) bajo riego en Uchiza* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.

- Guzman, R, Vedia, A, Hee, E, & Vales, M. (2018). Avances en mejoramiento genético participativo del arroz para enfrentar los desafíos del cambio climático en Bolivia. *Revista de Investigacion Agropecuaria y Forestal Boliviana - RIAFB*, 4(9), 45-55.
- Haro, O.J. (2016) *Evaluación comparativa en lotes comerciales de dos variedades de arroz, (Oryza sativa L.) sembradas en la zona de Mata de Cacao, provincia de Los Ríos* (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Huerto, P. (2014). *Efecto de tres bioestimulantes en el rendimiento de arroz soca (Oryza sativa L.) en secano favorecido en el fundo agrícola i de la unas – Tingo María* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agrarias de la Selva, Tingo María, Perú.
- Levau, C. (2000). *Rendimiento de tres líneas promisorias y tres variedades de arroz (Oryza sativa L.) bajo riego en Tingo María* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.
- Maqueira, L.A.; Gonzáles, D.; Torres, W. y Shiraishi, M. (2014). Evaluación del comportamiento de variables del crecimiento en variedades de arroz de tipo japónica bajo condiciones de secano favorecido. *Cultivos Tropicales*, 35(1), 43-49. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n1/ctr06114.pdf>.
- Morejón, R. y Díaz, S. (2015). Selección de líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa* L.) provenientes del programa de mejoramiento genético en "Los Palacios". *Cultivos Cultivares*, 36(4), 126-132. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v36n4/ctr17415.pdf>.
- Ortiz, J. (2016). *Comparativo de seis variedades de arroz (Oryza sativa L.) y tres densidades de plantas en las condiciones edafoclimáticas del valle de Camaná – Arequipa* (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
- Ospina, J.A. (2018). *Desarrollo de una metodología de extracción de ADN a partir de semillas de Arroz para un programa de mejoramiento* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Palmira, Colombia.
- Rafael, J.J. (2016). *Efecto del abonado orgánico en el rendimiento del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) variedad “la conquista” INIA 507 en un sistema bajo riego en Aucayacu* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.
- Rojas, F. y Velasco, N.Y. (2019). *Estado actual de las enfermedades más importantes del cultivo de arroz (Oryza sativa L.), en la campaña 2015 - 2016, región Lambayeque* (tesis de pregrado). Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Rodríguez, D.P. (2017) *Potencial de rendimiento de líneas mutantes de arroz (Oryza sativa L.) desarrolladas mediante aplicación de rayos gamma en condiciones del valle de Jequetepeque* (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Romainville, M. (19 de agosto de 2017). El sector Agricultura buscará paliar así los efectos de El Niño costero. *El Comercio*.

- Sánchez, S.B. (2019). *Evaluación agronómica de las variedades de arroz (Oryza sativa L.) SFL - 011 e INIA 512 - Santa Clara en condiciones de riego* (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Solano, F.V. (2019). *Fuentes y niveles de silicio en el rendimiento de arroz (Oryza sativa L.) variedad la esperanza, bajo riego* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.
- Torres, E.E. (2011). *Virulencia de 06 haplotipos de Pyricularia grisea, en 70 materiales genéticos de arroz (Oryza sativa), bajo condiciones controladas de invernadero, en la provincia de San Martín* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Tarapoto, Perú.
- Vásquez, J.A. (2019). *Comportamiento agronómico de tres variedades de arroz (Oryza sativa L.) en la zona de Daule* (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Vásquez, U. (2004). *Evaluación del comportamiento de dos cultivares y cuatro líneas introducidas de arroz (Oryza sativa L.), bajo riego en Tingo María* (tesis de pregrado). Universidad Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.



## VIII. Anexos

### Anexo 1. Prueba de normalidad de varianzas de Shapiro-Wilks (modificado) de los indicadores paramétricos evaluados.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO AP60dds	75	0	3.76	0.96	0.1777
RDUO AP95dds	75	0	2.86	0.97	0.5197
RDUO AP164dds	75	0	2.84	0.95	0.0269
RDUO DIF	75	0	1.13	0.97	0.3121
RDUO D50PF	75	0	1.19	0.97	0.399
RDUO PI50PF	75	0	1.47	0.99	0.99
RDUO MPG60dds	75	0	1.67	0.97	0.3658
RDUO MPG95dds	75	0	3.41	0.96	0.0728
RDUO MPM2	75	0	68.12	0.96	0.0728
RDUO DAM	75	0	1.49	0.97	0.5103
RDUO VHB116dds	75	0	5.03	0.96	0.1686
RDUO VHB137dds	75	0	6	0.98	0.8039
RDUO PD	75	0	4.64	0.99	0.941
RDUO PGV	75	0	2.28	0.97	0.5647
RDUO PPM2	75	0	2.72	0.97	0.2589
RDUO GFP	75	0	16.56	0.98	0.8438
RDUO EP	75	0	17.21	0.99	0.9404
RDUO PGF	75	0	4.59	0.99	0.9509
RDUO HC	75	0	0.85	0.98	0.7543
RDUO REND	75	0	538.95	0.98	0.8353
RDUO P1000G	75	0	0.64	0.98	0.7062
RDUO PCB	75	0	3.1	0.91	<0.0001
RDUO PGE	75	0	1.82	0.97	0.4878
RDUO PGQ	75	0	1.56	0.97	0.2623
RDUO RP	75	0	0.64	0.98	0.803

Nota: Si p es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula (existe normalidad de varianzas); si p es menor igual a 0.05 se acepta la hipótesis alternativa (no existe normalidad de varianzas).

### Anexo 2. Resumen de la Prueba de continuidad de varianzas de Levene de los indicadores paramétricos evaluados.

Componente	GL	Tratamiento	Error	p valor
AP60dds	48	6.20	3.69	0.0630
AP95dds	48	6.24	2.1	0.0007
AP164dds	48	7.28	1.91	<0.0001
DIF	48	0.84	0.32	0.0026
D50PF	48	1.16	0.37	0.0004
PI50PF	48	1.47	0.72	0.0188
MPG60dds	48	1.9	0.64	0.0007
MPG95dds	48	4.67	3.2	0.1305
MPM2	48	1869.7	1279.54	0.1305
DAM	48	1.8	0.52	0.0001
VHB116dds	48	19.02	7.41	0.0027
VHB137dds	48	21.05	10.21	0.0165
PD	48	8.33	6.7	0.2551
PGV	48	3.89	1.73	0.0086
PPM2	48	4.5	1.98	0.0078
GFP	48	174.71	59.13	0.0007
EP	48	200.77	76.51	0.0022
PGF	48	8.23	6.55	0.2452
HC	48	0.41	0.17	0.0047
REND	48	142271.36	78953.63	0.0412
P1000G	48	0.19	0.1	0.0420
PCB	48	10.3	2.96	0.0001
PGE	48	1.65	0.8	0.0165
PGQ	48	1.95	0.49	<0.0001
RP	48	0.18	0.12	0.0896

Nota: Si p es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula (existe normalidad de varianzas); si p es menor igual a 0.05 se acepta la hipótesis alternativa (no existe normalidad de varianzas).

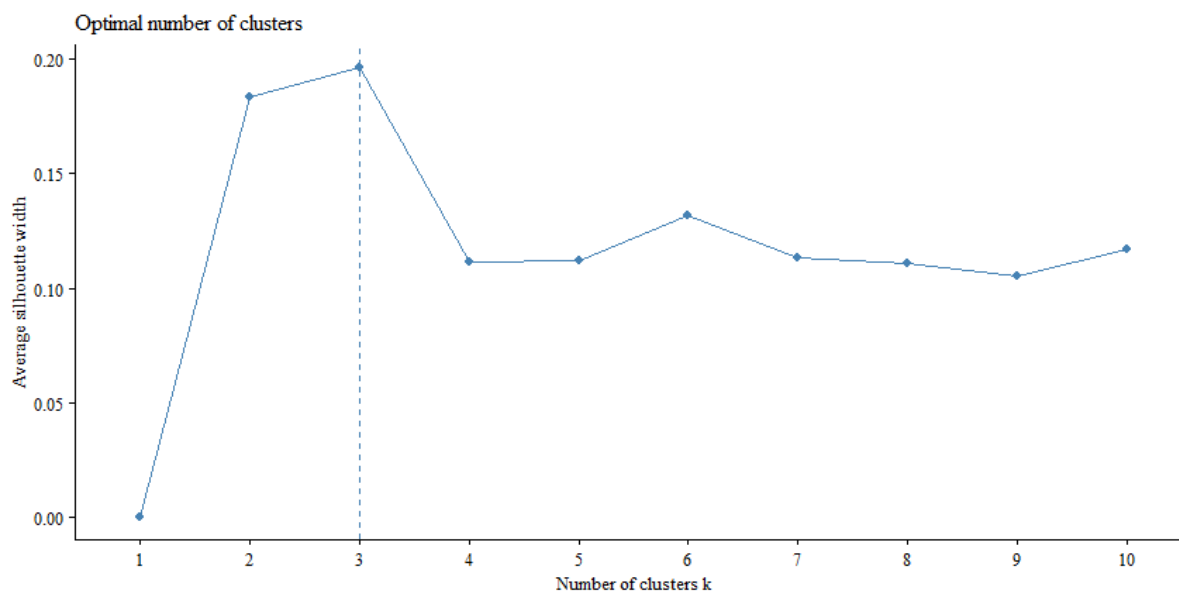
*Anexo 3. Coeficiente de los contrastes ortogonales.*

Tratamiento	Ct.1
T01	0.05
T02	0.05
T03	0.05
T04	0.05
T05	0.05
T06	0.05
T07	0.05
T08	0.05
T09	0.05
T10	0.05
T11	0.05
T12	0.05
T13	0.05
T14	0.05
T15	0.05
T16	0.05
T17	0.05
T18	0.05
T19	0.05
T20	0.05
T21	-0.2
T22	-0.2
T23	-0.2
T24	-0.2
T25	-0.2

Anexo 4. Varianza inicial y extraída de los componentes para un modelo de análisis factorial.

Indicadores	Inicial	Extracción
AP60dds	1.000	0.835
AP95dds	1.000	0.804
AP164dds	1.000	0.842
DIF	1.000	0.836
D50PF	1.000	0.900
PI50PF	1.000	0.664
MPG60dds	1.000	0.749
MPG95dds	1.000	0.951
MPM2	1.000	0.951
DAM	1.000	0.833
VHB116dds	1.000	0.700
VHB137dds	1.000	0.755
PD	1.000	0.947
PGV	1.000	0.767
PPM2	1.000	0.893
GFP	1.000	0.959
EP	1.000	0.946
PGF	1.000	0.945
HC	1.000	0.791
REND	1.000	0.808
P1000G	1.000	0.843
PCB	1.000	0.855
PGE	1.000	0.905
PGQ	1.000	0.859
RP	1.000	0.724

Método de extracción: análisis de componentes principales.



Anexo 5. Número óptimo de clúster (grupos) obtenido mediante el método Silhouette para un análisis de agrupamiento.

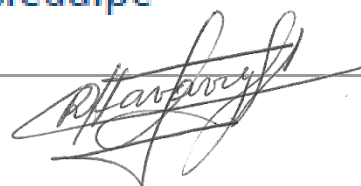
## Tesis Edwin Nuñez Silva

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>19%</b>	<b>19%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unprg.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unu.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.una.edu.ni</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unas.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>allanucatse.files.wordpress.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>revistas.udistrital.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.untumbes.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>library.ciat.cgiar.org</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>



Dr. Chavarry Flores Ricardo-Asesor

10	<a href="http://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://repositorio.ucsg.edu.ec">repositorio.ucsg.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe:8080">repositorio.unprg.edu.pe:8080</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://dspace.utb.edu.ec">dspace.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl">repositorioslatinoamericanos.uchile.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://repositorio.uns.edu.pe">repositorio.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://doaj.org">doaj.org</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://rraae.cedia.edu.ec">rraae.cedia.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://www.spletkomat.com">www.spletkomat.com</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %

Dr.



Chavarry Flores Ricardo-Asesor

22	sodiaf.org.do Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	fdocumentos.tips Fuente de Internet	<1 %
26	doczz.com.br Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Universidad Nacional de Tumbes Trabajo del estudiante	<1 %
28	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	scielo.sld.cu Fuente de Internet	<1 %
30	www.lybagronegocios.com.pe Fuente de Internet	<1 %
31	www.scielo.sa.cr Fuente de Internet	<1 %
32	Martínez Meneses Araceli. "Evaluación de líneas uniformes para la obtención de nuevas variedades de arroz de alto rendimiento y grano delgado". TESIUNAM, 2008	<1 %

## Publicación

33	<a href="http://repositorio.undc.edu.pe">repositorio.undc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
34	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Trabajo del estudiante	<1 %
35	<a href="http://www.agronegocios.pe">www.agronegocios.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://cia.uagraria.edu.ec">cia.uagraria.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://www.thefreelibrary.com">www.thefreelibrary.com</a> Fuente de Internet	<1 %
38	Ruiz Velasco Sánchez Enrique. "Modelos de pronóstico aplicados a la educación indígena bicultural", TESIUNAM, 1981 Publicación	<1 %
39	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
40	<a href="http://www.flar.org">www.flar.org</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://oaji.net">oaji.net</a> Fuente de Internet	<1 %
42	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %



Dr. Chavarry Flores Ricardo-Asesor

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 15 words
Excluir bibliografía	Activo		

Dr. Chavaary Flores Ricardo-Asesor







## Recibo digital

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

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Edwin Núñez Silva  
 Título del ejercicio: Tesis Edwin Nuñez Silva  
 Título de la entrega: Tesis Edwin Nuñez Silva  
 Nombre del archivo: Tesis\_Edwin\_Nu\_éz\_Silva.docx  
 Tamaño del archivo: 35.69M  
 Total páginas: 171  
 Total de palabras: 35,421  
 Total de caracteres: 175,326  
 Fecha de entrega: 18-abr.-2023 06:48p. m. (UTC-0500)  
 Identificador de la entre... 2068793561



Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.

  
 Dr. Chavarri Flores Ricardo-asesor

## **CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD**

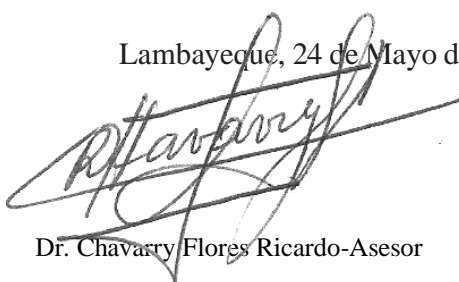
Yo Dr. Chavarry Flores, Ricardo en condición de asesor de la tesis titulada

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COMPORTAMIENTO A  
HOJA BLANCA DE VEINTE LÍNEAS PROMISORIAS EN  
COMPARACIÓN CON CINCO VARIEDADES LOCALES DE  
ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN LA PARTE MEDIA DEL VALLE  
CHANCAY – LAMBAYEQUE - PERÚ, 2018.**

Presentado por los  
bachilleres, **Núñez Silva, Edwin Anderson y Astonitas Fernández, María Kelssey** a efecto de  
optar el título de Ingeniero Agrónomo, habiendocumplido con lo establecido en el reglamento  
del uso del sistema antiplagio, **CONSIDERANDO QUE EL REPORTE DE SIMILITUD-  
TURNITIN** dio un porcentaje de coincidencia de 19 %, de la tesis antes citada, y de acuerdo a los  
criterios de evaluación de originalidad **NO SE CONSIDERA PLAGIO.**

Se emite la presente constancia de originalidad para fines de proseguir con los tramites  
respectivos.

Lambayeque, 24 de Mayo del 2023



Dr. Chavarry Flores Ricardo-Asesor

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL N°012 L-UI-FAG**

Siendo las 10:00 a.m. Del día 23 de diciembre de 2020, se reunieron vía plataforma virtual [meet.google.com/jjq-qmsm-ehc](https://meet.google.com/jjq-qmsm-ehc), los miembros de jurado evaluador de la tesis titulada "EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COMPORTAMIENTO DE POSIBLES ENFERMEDADES DE VEINTE LÍNEAS PROMISORIAS EN COMPARACIÓN CON CINCO VARIEDADES LOCALES DE ARROZ (ORYZA SATIVA L.) EN LA PARTE MEDIA DEL VALLE CHANCAY - LAMBAYEQUE, PERÚ 2018", designados por Decreto N°100-2019-FAG, de fecha 23 de abril de 2019 con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformados por los siguientes docentes:

M.Sc. JORGE LLONTOP LLAQUE	Presidente
Dr. JOSE AVERCIO NECIOSUP GALLARDO	Secretario
Ing. NEPTALI PEÑA ORREGO	Vocal

La tesis fue asesorada por el Dr. RICARDO CHAVARRY FLORES, nombrado por Decreto N° 100-2019-FAG, de fecha 23 de abril de 2019.

El acto de sustentación fue autorizado por Decreto N° 048-2020-VIRTUAL-D-FAG, de fecha 22/12/2020.

La tesis fue presentada y sustentada por los Bachilleres MARIA KELSSEY ASTONITAS FERNÁNDEZ y EDWIN ANDERSON NUÑEZ SILVA tuvo una duración de 1 hora 30 minutos. Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de (14.92) en la escala vigesimal, mención

**BUENA**

Por lo que quedan APTOS para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria 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 al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

M.Sc. JORGE LLONTOP LLAQUE  
Presidente

Ing. NEPTALI PEÑA ORREGO  
Vocal

DR. JOSE AVERCIO NECIOSUP GALLARDO  
Secretario

Dr. RICARDO CHAVARRY FLORES  
Asesor

**Observación:** Modificar el título, quedando : EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COMPORTAMIENTO A HOJA BLANCA DE VEINTE LÍNEAS PROMISORIAS EN COMPARACIÓN CON CINCO VARIEDADES LOCALES DE ARROZ (ORYZA SATIVA L.) EN LA PARTE MEDIA DEL VALLE CHANCAY - LAMBAYEQUE, PERÚ, 2018.