

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA TROPICAL



TESIS

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE TRIGO HARINERO (*Triticum aestivum* L.) POR SU RESISTENCIA A SEPTORIOSIS DE TRIGO (*Septoria spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL ANDENES (INIA) ZURITE-ANTA-CUSCO

Presentado por el Bachiller en Ciencias Agrarias Tropicales, **Elvis Gallegos Mejia** para optar al Título Profesional de INGENIERO AGRONOMO TROPICAL.

Asesores:

Dr. Aquilino Alvarez Caceres
Mgt. Rigoberto Estrada Zuniga

Cusco – Perú

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: Evaluación y selección de líneas promisorias de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) por su resistencia a septoriosis de trigo (*Septoria spp*) en la Estación Experimental Andares (INTA) Zúñiga-Anta-Cusco presentado por: Elvis Ballegos Mejía con DNI Nro.: 74088127 presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Agrónomo Tropical

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 3%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 09 de enero de 2024



Firma

Post firma Aguilino Alvarez Caceres

Nro. de DNI 23900014

ORCID del Asesor 0000-0002-7699-692x

ORCID ^{2º} Asesor: 0000-0002-0652-9437

DNI ^{2º} Asesor: 23864292

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: 27259:271441345

NOMBRE DEL TRABAJO

Evaluación y Selección de líneas de trigo

AUTOR

Elvis Gallegos

RECUENTO DE PALABRAS

39991 Words

RECUENTO DE CARACTERES

154125 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

164 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.3MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 1, 2023 9:43 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 1, 2023 9:46 AM GMT-5**● 3% de similitud general**

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

- 3% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de publicaciones

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

DEDICATORIAS

A DIOS, por protegerme y guiarme en el camino de la sabiduría y la vida

A mis padres Primo Feliciano y Trinidad; por traerme a esta vida y haberme apoyado y guiado en todo momento, por sus consejos y sabiduría.

A todos mis hermanos; por ser ejemplo y apoyo moral e incondicional en mi día a día

A mis docentes por dedicar su tiempo y vida a mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por haberme acogido y ser parte de esta casa de estudios.

A mis padres y hermanos que me guían en el propósito de cumplir mis sueños propuestos y desempeñar la confianza que unieron fuerzas para brindarme su apoyo y obtener los logros que ellos se han propuesto.

Mi sincero agradecimiento a mis asesores Mgt. Rigoberto Estrada Zúniga y Dr. Aquilino Álvarez Cáceres por su acertada orientación en mi trabajo de investigación.

A los docentes de la Escuela Profesional de Agronomía Tropical, compañeros de INIA (Ing. Victor G., Blgo. Michael M., Tec. Hernan A. y Tec. Julián A. quienes me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día, y ser parte de mi formación. Profesional.

INDICE

DEDICATORIAS	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE.....	iv
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN	x
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	11
1.1 Identificación del problema objeto de investigación	11
1.2 Formulación del problema	11
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	13
2.1 Objetivo general	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
2.3 Justificación.....	14
III. HIPÓTESIS	16
3.1 Hipótesis general.....	16
3.2 Hipótesis específicas.....	16
IV. MARCO TEÓRICO.....	17
4.1 Antecedentes de la investigación	17
4.2 Bases teóricas.....	20
4.3 Descripción de términos básicos	28
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	32
5.1 Tipo de investigación.....	32
5.2 Ubicación del campo experimental	32
5.3 Materiales, equipos y herramientas	32
5.4 Métodos	35
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	55
6.1 Características fenotípicas	55
6.2 Selección de líneas por su resistencia a septoriosis	125
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	130
7.1 CONCLUSIONES.....	130
7.2 SUGERENCIAS	131
BIBLIOGRAFIA.....	132
ANEXOS.....	135

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Identificación de líneas evaluadas	33
Tabla 2: Escala de valores de Saari-Prescott para intensidad de daño de <i>Septoria spp</i>	52
Tabla 3: Tabla de frecuencia para hábito de crecimiento.....	55
Tabla 4: Tabla de frecuencia de plantas con banderolas recurvadas	56
Tabla 5: Tabla de frecuencia para pigmentación antociánica de las aurículas de la banderola.....	57
Tabla 6: Tabla de frecuencia para época de espigado	58
Tabla 7: Tabla de frecuencia para glaulescencia de la vaina de la banderola	59
Tabla 8: Tabla de frecuencia para glaulescencia del limbo de la banderola	60
Tabla 9: Tabla de frecuencia para glaulescencia de la espiga.....	61
Tabla 10: Tabla de frecuencia para tallo: glaulescencia del cuello de la espiga ...	62
Tabla 11: Tabla de frecuencia para vellosidad de la superficie externa de gluma inferior:.....	62
Tabla 12: Tabla de frecuencia para longitud de planta	63
Tabla 13: Tabla de frecuencia para médula en sección transversal de la paja	64
Tabla 14: Tabla de frecuencia para densidad de la espiga.....	65
Tabla 15: Tabla de frecuencia para espiga: longitud	66
Tabla 16: Tabla de frecuencia para aristas o barbas de la espiga	67
Tabla 17: Tabla de frecuencia para longitud de las arista o barbas de la espiga .	67
Tabla 18: Tabla de frecuencia para color de la espiga.....	68
Tabla 19: Tabla de frecuencia para forma vista de perfil de la espiga	69
Tabla 20: Tabla de frecuencia para segmento apical del raquis: superficie de la vellosidad de la superficie convexa	70
Tabla 21: Tabla de frecuencia para anchura del hombro de la gluma inferior.....	70
Tabla 22: Tabla de frecuencia para forma del hombro de la gluma inferior.....	71
Tabla 23: Tabla de frecuencia para longitud de pico de gluma inferior	72
Tabla 24: Tabla de frecuencia para forma de pico de gluma inferior.....	73
Tabla 25: Tabla de frecuencia para superficie de la vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior.....	74

Tabla 26: Tabla de frecuencia para tipo de desarrollo	74
Tabla 27: Altura de planta (Cm).....	75
Tabla 28: Análisis de varianza para altura de planta de los tratamientos en estudio	76
Tabla 29: Prueba de Tukey para la comparación de medias de altura de planta (cm) para los tratamientos en estudio	76
Tabla 30: Número de plantas germinadas por metro lineal.....	78
Tabla 31: Análisis de varianza para número de plantas germinadas por metro lineal para los tratamientos en estudio	80
Tabla 32: Prueba de Tukey para la comparación de medias para número de plantas germinadas por metro lineal para los tratamientos en estudio.....	80
Tabla 33: número de macollos por metro lineal	82
Tabla 34: Análisis de varianza para número de macollos por metro lineal para los tratamientos en estudio	83
Tabla 35: Prueba de Tukey para la comparación de medias para número de macollos por metro lineal para los tratamientos en estudio	84
Tabla 36: Número de espigas por metro lineal	85
Tabla 37: Análisis de varianza para número de espigas por metro lineal para tratamientos en estudio.....	87
Tabla 38: Prueba de Tukey para la comparación de medias para número de espigas por metro lineal para tratamientos en estudio	87
Tabla 39: Tamaño de espiga (cm).....	89
Tabla 40: Análisis de varianza para tamaño de espiga (cm) para los tratamientos en estudio	91
Tabla 41: Prueba de Tukey para la comparación de medias para tamaño de espiga (cm) para los tratamientos en estudio	91
Tabla 42: Número de granos por espiga.....	93
Tabla 43: Análisis de varianza para número de granos por espiga para los tratamientos en estudio.....	94
Tabla 44: Prueba de Tukey para comparación de medias para número de granos por espiga para tratamientos en estudio	95
Tabla 45: Peso de grano por espiga (g).....	96

Tabla 46: Análisis de varianza para peso de grano por espiga (g) para los tratamientos en estudio.....	98
Tabla 47: Prueba de Tukey para comparación de medias para peso de grano por espiga (g) para tratamientos en estudio	98
Tabla 48: Humedad de grano (%).....	100
Tabla 49: Análisis de varianza para humedad de grano (%) para tratamientos en estudio	102
Tabla 50: Prueba de Tukey para comparación de medias para humedad de grano (%) para tratamientos en estudio	102
Tabla 51: Peso de mil granos (g).....	103
Tabla 52: Análisis de varianza para peso de mil granos (g) para los tratamientos en estudio	105
Tabla 53: Prueba de Tukey para comparación de media para peso de mil granos (g) para los tratamientos en estudio	106
Tabla 54: Peso Hectolítrico (kg/hl).....	107
Tabla 55: Análisis de varianza para peso Hectolítrico (kg/hl) para los tratamientos en estudio	109
Tabla 56: Prueba de Tukey para comparación de medias para peso Hectolítrico (hl/g) para tratamientos en estudio.....	109
Tabla 57: Rendimiento (t/ha)	111
Tabla 58: Análisis de varianza para rendimiento (t/ha) para tratamientos en estudio	112
Tabla 59: Análisis de varianza para días a espigado para tratamientos en estudio	113
Tabla 60: Prueba de Tukey para comparación de medias para días a espigado para tratamientos en estudio.....	113
Tabla 61: Análisis de varianza para días de madurez fisiológica para tratamientos en estudio	115
Tabla 62: Prueba de Tukey para comparación de medias para días de madurez fisiológica para tratamientos en estudio	115
Tabla 63: Coeficientes de correlación entre características agronómicas.....	117
Tabla 64: Promedios de intensidad de daño de septoriosis para tratamientos en estudio (%).....	125

Tabla 65: Medidas de tendencia central y dispersión para intensidad de daño de septoriosis (%) para tratamientos en estudio	126
Tabla 66: Análisis de varianza para intensidad de daño de septoriosis (%) para tratamientos en estudio (datos transformados por el método angular o de Bliss)	126
Tabla 67: Área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC) para los tratamientos en estudio	126
Tabla 68: Medidas de tendencia central y dispersión para área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC) para los tratamientos en estudio	128
Tabla 69: Promedio de cobertura de picnidios real observada (%) para los tratamientos en estudio	128
Tabla 70: Medidas de tendencia central y dispersión para promedio de cobertura de picnidios real observada (%) para los tratamientos en estudio	129
Tabla 71: Resultados de evaluación de hábito de crecimiento, época de espigado y características de banderola	135
Tabla 72: Resultados de evaluación de tallo, longitud de planta, paja y características de espiga	138
Tabla 73: Resultados de evaluación de características de espiga	141
Tabla 74: Resultados de evaluación de características de gluma y tipo de desarrollo	144
Tabla 75: Resultados de evaluación de días de emergencia, días a espigado y días a madurez fisiológica.	147
Tabla 76: Resultados de evaluación de Intensidad de daño por septoriosis spp y área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC)	150
Tabla 77: Resultados de evaluación de cobertura de picnidios real observada de <i>Septoria</i> spp.....	153
Tabla 78: Resultados de evaluación de intensidad de daño de roya amarilla y <i>Fusarium</i>	156
Tabla 79: Resultados de evaluación de intensidad de daño de <i>Helminthosporium</i> spp.....	159

RESUMEN

El trabajo de investigación “Evaluación y selección de líneas promisorias de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) por su resistencia a septoriosis de trigo (*Septoria spp.*) en la Estación Experimental Andenes (INIA) Zurite-Anta-Cusco”, fue ejecutado de noviembre del 2018 a junio del 2019, con el objetivo de evaluar las características fenotípicas y agronómicas de 49 líneas promisorias y un testigo local de trigo harinero por su respuesta a la enfermedad causada por *Septoria spp.*, para lo cual utilizó el Diseño experimental de Bloques Completamente al Azar con tres repeticiones. Los resultados obtenidos fueron: para las características fenotípicas cualitativas con mayor frecuencia: hábito de crecimiento medio, pigmentación antociánica de aurículas de banderola nula o débil, época de espigado media, glaucescencia de vaina de banderola muy fuerte, glaucescencia del limbo de banderola fuerte, glaucescencia del cuello de la espiga en el tallo fuerte, vellosoidad de la superficie externa de gluma inferior ausente, longitud de planta media, médula en sección transversal de la paja delgada, densidad de la espiga media, longitud de la espiga media, aristas en la espiga presente, color de la espiga blanca, forma vista de perfil de la espiga piramidal, superficie de la vellosoidad de la superficie convexa del segmento apical del raquis nula o muy pequeña, anchura del hombro de gluma inferior medio, longitud de pico de gluma inferior corto, forma de pico de gluma inferior ligeramente curvado, superficie de la vellosoidad de la superficie interna de la gluma inferior media y tipo de desarrollo de primavera. Para las características agronómicas las líneas que presentaron mejor resultado fueron: altura de planta línea 302 con 103.5 cm, N° de plantas por metro lineal 334 con 40 plantas, N° de macollos por metro lineal, línea 314 con 198 macollos, N° de espigas por metro lineal, línea 346 con 155 espigas, tamaño de espiga línea 326 con 10.71 cm, N° de granos por espiga línea 341 con 62 granos, peso de granos por espiga línea 323 con 3.11 g., humedad de grano línea 334 con 12.97%, peso de mil granos línea 343 con 61.04 g, peso Hectolítrico línea 328 con 81.07 kg/hl, rendimiento 4.1 t/ha, días a espigado 78 días, días a madurez fisiológica 164 días. Intensidad de daño de septoriosis 9.56%. Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) por septoriosis promedio 41.08, línea más susceptible a septoriosis 317 con 133 de AUDPC, líneas más resistentes a septoriosis con 0.0 de AUDPC 332, 342 y 349. Promedio de cobertura de picnidios real observada 1.4%, máximo

porcentaje de cobertura 7.56% línea 311. **Palabras clave:** glauescencia, gluten, pinidio, peso ectolítico.

INTRODUCCIÓN

La septoriosis es una de las enfermedades más perjudiciales en el cultivo del trigo a nivel mundial y nacional, ya que, en variedades susceptibles y bajo condiciones ambientales adecuadas para el hongo puede reducir entre el 10 y 20% del rendimiento en grano, lo cual a su vez genera pérdida económica importante. El daño principal de la enfermedad puede ser controlado mayormente con el uso de fungicidas sistémicos, cuyo uso excesivo y permanente genera contaminación ambiental y afecta la salud humana, animal y de la vida silvestre en forma severa.

Frente a los problemas secundarios que genera el uso de fungicidas para el control de la septoriosis existe la alternativa viable de utilizar variedades de trigo harinero que sean resistentes o tolerantes a esta enfermedad, los cuales deben ser obtenidos por un largo proceso de mejoramiento genético. A nivel internacional y nacional existen instituciones públicas y privadas dedicada al mejoramiento genético del trigo, siendo uno de sus objetivos obtener variedades con buen rendimiento, buenas características agronómicas y que a su vez sean tolerantes o resistentes a las principales enfermedades como es la septoriosis. En el proceso del mejoramiento genético del trigo las líneas promisorias obtenidas deben ser evaluados en condiciones de campo, no solamente con respecto a sus características morfológicas sino también sobre su respuesta frente a la infección de patógenos como la *Septoria sp* y otras enfermedades de importancia.

Dentro de este contexto la presente investigación fue realizó con la finalidad de evaluar las características fenotípicas cualitativas, características agronómicas más importantes y su respuesta a la septoriosis, para 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local, con el material genético proporcionado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y que corresponde a selecciones de vivero internacional para condiciones semiáridas, ensayo denominado 25TH SAWYT*6

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación del problema objeto de investigación

A nivel regional el cultivo de trigo es afectado por el hongo *Septoria spp*, provocando daño severo en la parte foliar y generando reducción considerable del rendimiento en grano, para resolver este problema, sin afectar el medio ambiente y la salud pública, es necesario utilizar variedades resistentes o tolerantes a este patógeno, los cuales son obtenidos por instituciones públicas y privadas a través del mejoramiento genético.

En el proceso de mejoramiento genético del trigo las líneas promisorias obtenidas deben ser evaluadas en condiciones de campo, determinando con precisión la incidencia y la intensidad de daño, así como el área bajo la curva del progreso de la enfermedad, con estas evaluaciones se establecerá las líneas que muestren condiciones de tolerancia o sean muy susceptibles a las principales enfermedades. Las accesiones tolerantes continuarán con el proceso de mejoramiento y las muy susceptibles podrán ser descartados del proceso. Dentro de este contexto se realiza las siguientes preguntas de investigación:

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general.

¿Cuál será el resultado de la evaluación y selección de las líneas promisorias de trigo harinero (*Triticum aestivum L.*) por su resistencia a septoriosis de trigo (*Septoria spp*) en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta?

1.2.2 Problemas específicos.

1. ¿Cómo serán las características fenotípicas de 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local, provenientes del CIMMYT frente a la incidencia de la enfermedad causada por *Septoria spp.*, en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta?
2. ¿Cuál será la intensidad de daño de la enfermedad causada por *Septoria spp.*, en 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo

local, provenientes del CIMMYT en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta?

3. ¿Cuál será el área bajo la curva de progreso de la enfermedad y el porcentaje de cobertura de picnidios real observada de la enfermedad causada por *Septoria spp.* en 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local, provenientes del CIMMYT en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta?
4. ¿Cuánto será el rendimiento de grano de 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local, provenientes del CIMMYT, frente a la incidencia de la enfermedad causada por *Septoria spp.*, en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1 Objetivo general

Evaluar y seleccionar líneas promisorias de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) por su resistencia a septoriosis de trigo (*Septoria spp*) en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta

2.2 Objetivos específicos

1. Evaluar las características fenotípicas de 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local, provenientes del CIMMYT frente a la incidencia de la enfermedad causada por *Septoria spp.* en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta.
2. Determinar la intensidad de daño de la enfermedad causada por *Septoria spp.* en 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local, provenientes del CIMMYT en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta.
3. Determinar el área bajo la curva de progreso de la enfermedad y el porcentaje de cobertura de picnidios real observada de la enfermedad causada por *Septoria spp.* en 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local, provenientes del CIMMYT en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta.
4. Determinar los componentes del rendimiento de grano de 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local, provenientes del CIMMYT, frente a la incidencia de la enfermedad causada por *Septoria spp.* en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta.

2.3 Justificación

Conocer cómo se manifiestan las características fenotípicas cualitativas de 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local, para el proceso de mejoramiento frente a la incidencia de la enfermedad causada por *Septoria spp.* es fundamental, porque permite discriminar líneas que no cubren las expectativas del mejorador, o que no permitirán lograr los objetivos de mejoramiento planteados en los programas de investigación, por ejemplo determinar el hábito de crecimiento de las líneas mejoradas es de gran importancia desde el punto de vista productivo, puesto que, líneas con hábito de crecimiento postrado no son adecuados para el manejo, igual sucede con líneas que tiene el espesor de médula del tallo delgada, puesto que, tienden a tenderse con facilidad por la acción del viento y las lluvias torrencial, otras características fenotípicas cualitativas como la presencia excesiva de barbas en la espiga, o aristas muy largas no son recomendados desde el punto de vista productivo. También es importante establecer el comportamiento de las características agronómicas cuantitativas, ya que, es necesario obtener líneas que puedan ser fácilmente monitoreados en campo de cultivo, entre las características agronómicas más resaltantes están la altura de planta, esta característica tiene inconvenientes con los fuertes vientos y las altas precipitaciones, plantas que producen menor número de macollos por metro cuadrado o menor número de espigas por metro lineal afectan el rendimiento de la línea promisorias, plantas con espigas pequeñas, menor número de granos por espiga, menor peso de granos por espiga, menor peso de 1,000 granos afectan drásticamente el rendimiento y son características que sirven para discriminar las líneas menos promisorias y continuar con las que mejores características agronómicas que tienen.

La septoriosis es una enfermedad de gran importancia a nivel nacional y mundial, debido al daño ocasionado, está ampliamente distribuido en las zonas productoras de trigo y se presenta en forma frecuente, razón por la cual, es importante incorporar su evaluación en los procesos de mejoramiento genético de la especie, para poder discriminar aquellas líneas que son muy susceptibles a la incidencia de esta enfermedad y continuar el proceso de selección con las líneas que muestran menor incidencia.

El área bajo la curva del progreso de la enfermedad y el porcentaje de cobertura de picnidios real observada permite discriminar las líneas por su respuesta frente a la incidencia de la enfermedad, luego de las réplicas respectivas realizadas en otras localidades y bajo diferentes grados de incidencia se podrá elegir aquellas líneas de trigo harinero que presentan el área bajo la curva del progreso de la enfermedad más baja, así como las líneas que presentan menor porcentaje de cobertura de picnidios real observado, lo cual justifica la presente investigación.

En el mejoramiento genético del trigo harinero es de gran importancia determinar que líneas promisorias presentan cualidades resaltantes frente a la incidencia de la enfermedad más frecuente del trigo, como es la septoriosis, ya que el daño principal de la enfermedad es la reducción del rendimiento. Determinando las líneas con mayor productividad se podrá elegir los más convenientes y se logrará obtener variedades con altos rendimientos.

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis general

La evaluación y selección de las líneas promisorias de trigo harinero *Triticum aestivum* L. por su resistencia a septoriosis de trigo *Septoria spp.* en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta Muestran caracteres diferentes entre cada tratamiento.

3.2 Hipótesis específicas

1. Existen características fenotípicas bastante diferenciadas entre las líneas promisorias de trigo harinero, provenientes del CIMMYT, evaluadas en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta.
2. Existen líneas promisorias de trigo harinero, provenientes del CIMMYT, evaluadas en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta, con baja o ninguna intensidad de daño de la enfermedad causada por *Septoria spp.*
3. Existen líneas promisorias de trigo harinero, provenientes del CIMMYT, evaluadas en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta, que presentan valores mínimos del área bajo la curva de progreso de la enfermedad.
4. Existen líneas promisorias de trigo harinero, provenientes del CIMMYT, evaluadas en la Estación Experimental Andenes (INIA), Zurite, Anta, que presentan rendimiento superior a las variedades de producción local con buenas características de espiga y grano.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes de la investigación

4.1.1 Antecedente internacional

Montalvo (2013) en el trabajo de investigación “Evaluación de la colección nacional de trigo (*Triticum aestivum* L.) al daño de *Septoria tritici* Rob Ex. Derm” realizado en la Universidad Autónoma Chapingo, con los objetivos de cuantificar el daño causado por *Septoria tritici* en la Colección Nacional de Trigo y determinar si existen variedades que presentan resistencia a la enfermedad, las conclusiones de la investigación fueron: la enfermedad ocasionó daño foliar hasta el 100% en algunas variedades, se determinó variedades más susceptibles como Sonora 63, Noroeste F66, Sonora F63, Jaral F66 Sonora F64, Vicam S71, Bajío F66, INIFAP M87 Y Torim F73 y variedades que mostraron mayor tolerancia como Atil C2000, Patronato Oro C2008, Sawali Oro C2008, Jupare C2001, Nainari 60 Y Candeal 52.

4.1.2 Antecedentes nacionales

Lizarraga (2015) en la tesis titulada “Rendimiento y caracterización agronómicos de 50 líneas elite de trigo de primavera (30 TH - ESWYT) procedentes del CIMMYT-México en la E.E.A “El Mantaro” realizada en la Universidad Nacional del Centro del Perú, entre los resultados se tiene: el rendimiento de grano promedio fue de 4.325 t/ha, el número de espigas por metro cuadrado promedio fue de 374, granos por espiga promedio fue de 52.524 g, peso de mil granos promedio 41.581 g, altura de planta promedio 93.4 cm, longitud de espiga promedio 10 cm.

Esteban (2020) en el trabajo de investigación “Adaptación y Análisis de Rendimiento de Líneas Avanzadas de Trigo Harinero (*Triticum aestivum* L.) – CIMMYT en Condiciones de la C.C. Tunan Marca” realizada en la Universidad Nacional del Centro del Perú, con el objetivo de comparar líneas élites avanzadas de trigo harinero primaveral del CIMMYT-México sobre la base de sus componentes de rendimiento en condiciones ambientales de la C.C. de Tunan Marca, y estimar la calidad de grano mediante el peso Hectolítrico de las líneas avanzadas de trigo harinero. Entre los resultados se tiene: días a espigado promedio 84 días, altura de planta promedio 93.79 cm, longitud de espiga promedio 10.92 cm, número de espigas por metro cuadrado promedio 497, número de granos por espiga promedio

55, peso de mil granos promedio 41.20 g, rendimiento de grano promedio 3.91 t/ha, peso Hectolítrico promedio 72.49 kg/hl.

Huaroc (2011) en la tesis titulada “Comparativo de líneas avanzadas de trigo cristalino primaveral (*Triticum durum* L.) CIMMYT en base a sus componentes de rendimiento en condiciones de la C.C. de Conayca-Huancavelica” realizada en la Universidad Nacional del Centro del Perú, con el objetivo de comparar líneas élites avanzadas de trigo cristalino primaveral del CIMMYT sobre la base de sus componentes de rendimiento y evaluar la respuesta de líneas élites avanzadas de trigo cristalino primaveral del CIMMYT sobre sus características morfológicas en condiciones ambientales de la C.C. de Conayca - Huancavelica. Entre los resultados se tiene: rendimiento de grano promedio 3.03 t/ha, número de espigas por metro cuadrado 213, número de granos por espiga 31, peso de mil granos promedio 45.839 g, días a floración promedio 101 días, altura de planta promedio 72.411 cm, longitud de espiga promedio 6.32 cm.

Mendoza & Chuquicahua (2018) en el trabajo de investigación “Evaluación del comportamiento de 41 líneas genéticas y un testigo de trigo (*Triticum aestivum* L.) en el distrito de Cutervo - región Cajamarca” realizada en la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, con el objetivo de evaluar el comportamiento y rendimiento de 42 líneas genéticas de trigo en condiciones de Cutervo y seleccionar el material genético que, presente características agronómicas sobresalientes. Entre los resultados se tiene: altura de planta 89.5 cm, longitud de espiga 10.67 cm, número de granos por espiga 52, número de macollos por metro cuadrado 784, número de espigas por metro cuadrado 553, peso de mil granos 65.09 g, rendimiento en grano 4.077 t/ha.

4.1.3 Antecedente regional

Sierra (2021) en la tesis titulada “Descripción fenotípica de 100 líneas de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) y la respuesta a cuatro razas de roya amarilla (*Puccinia striiformis* west f.sp. *tritici*) en la Estación Experimental Agraria Andenes – Cusco” entre los resultados se tiene: hábito de crecimiento más frecuente semierecto con 80%, longitud de planta media con 54%, frecuencia de plantas con banderolas recurvadas baja 74%, pigmentación antociánica de las aurículas nula o

débil con 89%, glaucescencia de la vaina fuerte con 86%, glaucescencia del limbo fuerte 47% y media 45%, época de espigado precoz 55%; glaucescencia de la espiga fuerte 57%, glaucescencia del cuello de la espiga media 49% y fuerte 46%, densidad de la espiga media 83%, longitud de la espiga corta 85%, presencia de aristas o barbas 100%, longitud de aristas o barbas media 52% y largas 43%, color de la espiga blanca 96%, forma vista de perfil de la espiga fusiforme 53% y bordes paralelos 44%, vellosidad de la superficie externa en la gluma inferior ausente 100%; ancho de hombro de gluma inferior estrecho 49%, forma de hombro de gluma inferior ligeramente inclinado 46% y muy inclinado 40%, longitud de pico de la gluma inferior medio 49%, forma de pico de la gluma inferior ligeramente curvado 73%, vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior muy pequeña 64%, médula en sección transversal delgada 99%, altura de planta promedio 83.17 cm con altura máxima de 101.67 cm, peso de mil granos promedio 53.4 g, tamaño de espiga promedio 8.65 cm, rendimiento de grano promedio 6.02 t/ha, humedad de grano promedio 11.8%, el peso Hectolítrico promedio fue de 76.11 kg/hl, número de granos por espiga promedio 42, número de espigas por metro cuadrado promedio 346.93, días a la madurez promedio 127 días.

4.2 Bases teóricas

4.2.1 Trigo

4.2.1.1 Origen del trigo

Avila, et al., (2014) menciona que si bien no se conoce con exactitud el lugar de origen del trigo se cree que se originó en el continente Asiático al norte de Irak y Siria en a parte del rio Eufrates, los primeros trigos que sembraron y cosecharon los pobladores de esas regiones eran diploides los cuales se hibridaron en forma natural y se produjeron trigos tetraploides, los cuales fueron domesticados hace más de 10,000 años.

Estrada & Gonza (2008) mencionan que el trigo se originó de parientes silvestres a través de la domesticación realizada por el hombre, esto ocurrió en la parte occidental del continente Asiático, los parientes más lejanos eran diploides con 14 cromosomas, luego se hibridaron y surgieron triploides con 28 cromosomas y posteriormente se originaron los trigos actualmente cultivados que son hexaploides con 42 cromosomas.

4.2.1.2 Posición taxonómica

Según la clasificación propuesta por **Cronquist (1993)** el trigo ocupa la siguiente posición taxonómica:

Reino.....Plantae
 División.....Magnoliophyta
 Clase..... Liliopsida
 Subclase..... Commelinidae
 Orden..... Cyperales
 Familia..... Poaceae
 Género..... Triticum
 Especie..... *Triticum aestivum* L.

4.2.1.3 Características morfológicas

Sistema radicular:

Avila, et al., (2014) indican que el trigo posee un sistema radicular fibroso, el proceso de formación comienza con la emisión de la raíz al momento de la

germinación, posteriormente de la base de la raíz emergen de dos a tres raíces laterales y que incrementan su número hasta ocho o nueve, estas raíces son conocidas como seminales y pueden profundizar hasta dos metros y se forman hasta que la planta ha mostrado su segunda hoja. Luego de la formación del primer nudo del tallo se forma el segundo sistema radicular que sustituirá al primer sistema, estas raíces emergen de los nudos basales del tallo y se les conoce como nodales, adventicias o coronarias, su desarrollo comienza cuando las plantas muestran la cuarta o quinta hoja, alcanzan hasta 1.5 m y su desarrollo es más horizontal, cubriendo todo el espacio en los primeros 30 o 40 cm.

Tallo:

Reilly (1990) citado por **Mendoza & Chuquicahua (2018)** define el tallo del trigo como una caña recta, cilíndrica y hueca conformada por nudos y entrenudos. Los nudos cuentan con zonas meristemáticas y a partir de ellas crecen en longitud y diámetro los entrenudos y de las yemas emergen las hojas. Los entrenudos del tallo no son del mismo tamaño, los basales son más cortos. La longitud, el contenido de esclerénquima, y el número de haces vasculares, condicionan la resistencia al tumbado de los tallos por acción del viento, lluvia o propio peso, aunque también intervienen otros factores, como genéticos, ambientales o la propia nutrición nitrogenada. Su altura y solidez determinan la resistencia al encañado.

Avila, et al., (2014) menciona que el tallo presenta una gran capacidad de ramificación, las primeras ramas se forman en los nudos basales del tallo principal, las ramas así formadas vuelven a formar más ramas de sus nudos basales, este proceso es conocido como macollamiento y las ramas producidas conocidas como hijuelo. Cada hijuelo tiene la capacidad de formar una inflorescencia en su porción terminal, sin embargo, dependiendo de las condiciones ambientales, pueden presentarse hijuelos que no alcanzan su total desarrollo y no alcanzar a formar una inflorescencia, sobre todo aquellos hijuelos que se desarrollan después de la aparición de la quinta hoja. El número de hijuelos por planta depende de varios factores: variedad, densidad de siembra, fertilización, fecha de siembra, temperatura, humedad, entre otros.

Hojas:

Mendoza & Chuquicahua (2018) citando al **Grupo Océano (1999)** menciona que las hojas presentan forma lanceolada o cintiforme, con nervaduras paralelas y terminadas en punta. Las hojas se originan en los nudos y se disponen en forma alterna a lo largo del tallo o caña, en forma dística. La hoja está formada en su base por una vaina envolvente, seguida de una larga y angosta lámina. En la unión de la vaina y la lámina foliar se encuentra presente la lígula, lamina membranosa no vascular blanquecina y cuya misión es impedir que la lluvia o insectos dañen los tejidos meristemáticos de la base de la vaina. Del último nudo emerge la hoja bandera, el cual envuelve la espiga, está comprobado que el tamaño y el grado de inclinación de la hoja bandera influyen decisivamente en el rendimiento y llenado del grano final, sin embargo, es también importante la inclinación del resto de las hojas, ya que, si estas tienden a la verticalidad, la radiación global recibida por las plantas es más alta y resulta posible una mayor densidad de siembra, aumentando con ello el rendimiento.

Inflorescencia y flor:

Avila, et al., (2014) señalan que la inflorescencia del trigo es del tipo compuesta, está formada por un raquis central sobre el cual se insertan de 18 a 22 espiguillas, cada espiguilla a su vez se encuentra conformada por un eje delgado llamada raquilla y sobre ella se insertan las flores. Las flores de las poáceas son conocidas como flósculos. En cada espiguilla se pueden formar de 7 a 10 flores, sin embargo, lo normal es de tres a cinco flores por espiguilla. Las espiguillas y las flores se encuentran envueltos por dos brácteas. Las brácteas que envuelven a la espiguilla se conocen como primera y segunda gluma, mientras que, las brácteas que envuelven a los órganos sexuales en las flores se les conoce como lema y palea. El lema, a su vez puede presentar una especie de filamento en su ápice, llamada arista. El órgano sexual masculino o androceo está conformado por tres estambres libres, mientras que, el órgano sexual femenino o gineceo se encuentra formado por un ovario unicarpelar con dos estigmas pilosos, aptos para una polinización eólica, al momento de la floración las anteras liberan el polen antes de salir del flósculo y posteriormente emergen del lema, de tal manera que, cuando se observa anteras expuestas, es sinónimo de etapa de floración.

Fruto:

Kirby (1974) citado por **Bravo (2011)** menciona que el fruto del trigo es un cariopside. Este fruto seco indehisciente presenta su cara dorsal lisa y redondeada, y una parte ventral con hendidura. El embrión se ubica en el punto de unión del eje de la espiguilla y está formado por escutelo, plúmula y radícula. El escutelo es la región que segrega enzimas que intervienen en la germinación. La plúmula o coleóptilo, atraviesa la superficie del suelo para convertirse en la parte visible de la nueva planta. La radícula es la futura raíz que penetra en la tierra. El endospermo se encuentra rodeado de una capa de células metabólicamente activas o aleurona, una capa llamada testa o cubierta de la semilla y el pericarpio o cubierta de la fruta.

Avila, et al., (2014) agregan que en el endospermo se encuentra un grupo de proteínas llamados gluten, que le confieren al trigo sus características esenciales para su utilización. El gluten está conformado de Gliadinas y Gluteninas. Las Gliadinas son fracciones monoméricas solubles en solución de alcohol. Las Gluteninas están conformados por numerosos polipéptidos fuertemente asociados covalentes y no covalentemente dentro de compuestos de alto peso molecular, los cuales son insolubles en alcohol, pero pueden solubilizarse en soluciones diluidas ácidas o salinas, detergentes o agentes reductores de di sulfitos. Las Gluteninas son responsables de proporcionar la fuerza o tenacidad a la masa, en cambio las Gliadinas son encargadas de proporcionar la extensibilidad, el balance de ellas en la harina son los elementos que le confieren las características propias para la panificación o elaboración de otros productos. Las proteínas del gluten constituyen el 80 o 85 % del total de las proteínas en el grano de trigo.

4.2.1.4 Fases fenológicas del trigo

Yzarra & López, (2011) mencionan las fases fenológicas del trigo de la siguiente manera:

- *Emergencia*: las plantas se muestran sobre la superficie del suelo con uno o dos hojas abiertas.
- *Tercera hoja*: Es el momento en el cual las plantas muestran su tercera hoja abierta.

- *Macollaje*: las plantas presentan el primer macollo y este se ubica en la axila de una de las hojas más bajas. El inicio de esta fase se registra cuando el macollo tiene un centímetro de longitud.
- *Encañado*: se inicia cuando aparece el primer nudo en el tallo principal de la planta. Normalmente el primer nudo se ubica a una distancia de dos a tres centímetros del suelo.
- *Espiga*: esta fase ocurre cuando la mitad de las espigas comienzan a emerger de la vaina foliar de la hoja superior.
- *Floración*: esta fase comienza cuando se abren las primeras flores.
- *Maduración lechosa*: esta fase se caracteriza por que, los granos al ser presionados sueltan un líquido lechoso.
- *Maduración pastosa*: esta fase se caracteriza por que los granos al ser presionados presentan consistencia pastosa.
- *Maduración cornea*: se caracteriza por que los granos tienen consistencia dura y no pueden ser cortados por las uñas de los dedos. En esta fase todas las partes de la planta están secas.

4.2.2 Septoriosis

4.2.2.1 Agente causal

Según **Díaz (1993)** el organismo causante de la enfermedad conocida como septoriosis, mancha de la hoja del trigo o mancha moteada es *Septoria tritici* cuyo estado perfecto es *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schrt. in Cohn (Cunfer, 1994).

Posición taxonómica

Reino.....Hongos

Filo.....ascomicota

Clase.....Dotideomicetos

Subclase.....Dothideomycetidae

Orden.....Capnodiales

Familia.....Mycosphaerellaceae

Género.....septoria

Especies.....*S. tritici*

4.2.2.2 Morfología

Agrios (1996) menciona que el hongo *Septoria tritici* produce conidios largos y filiformes, incoloros y de una a varias células en picnidios globosos y negros, cuando los picnidios se humedecen, se hinchan y de ellas emergen conidios dispuestos en largos cordones. **Eyal, et al., (1987)** agregan que *septoria tritici* produce picnidiosporas delgadas y alargadas encerradas en un picnidio. Los picnidios están incrustados en el tejido epidérmico y del mesofilo en ambos lados de la hoja, con una abertura u ostiolo en la parte superior. Las picnidiosporas pueden presentarse en dos formas dentro del picnidio: macropicnidiosporas con tres a seis septas y micropicnidiosporas sin septas, ambos tipos de esporas tienen la capacidad de infectar. **Díaz (1993)** menciona que los picnidios son gris-amarronados y paredes rugosas. Exudan una masa de esporas en gotas gelatinosas, o cirros, cuando el tiempo está húmedo. Los picnidios están ordenados linealmente porque se desarrollan en la cavidad estomática.

4.2.2.3 Síntomas

Eyal, et al., (1987) indican que los primeros síntomas se manifiestan como lesiones cloróticas irregulares en las hojas, generalmente presentes 5 a 6 días después de la infección. El momento de infección depende de la variedad y las condiciones ambientales durante el proceso de infección. De tres o seis días después de mostrada los primeros síntomas y cuando la temperatura ambiental se ubica entre 18 y 24°C y con humedad relativa elevada, aparecen lesiones necróticas. Al inicio, las lesiones necróticas se ven sumidas y de color verde grisáceo. Si la hoja se sostiene contra la luz, es posible observar el comienzo de la formación de picnidios, por lo general después de 15 días. Los picnidios, se desarrollan en las lesiones necróticas y pueden estar dispersas en el haz y envés de la hoja.

4.2.2.4 Diseminación

Agrios (1996) indica que las conidias son diseminadas con la salpicadura de la lluvia, mediante el agua de riego, herramientas, animales y otros vectores. Cuando el hongo inverna en forma de micelio y conidios dentro de picnidios sobre semillas infectadas o en el interior de los mismos y en restos de plantas enfermas abandonadas en el campo. Cuando el hongo se ubica en semilla puede producir

infección en plántulas. **Díaz (1993)** agrega que el inóculo de la enfermedad no solo procede de restos de cultivos infectados, sino también de ascosporas transportadas por el viento y de otras especies de poáceas susceptibles a la enfermedad. Agrega, además que la infección con el hongo comienza en la parte baja de la planta, como consecuencia de la salpicadura de la lluvia.

4.2.2.5 Proceso de infección y condiciones favorables

Eyal, et al., (1987) señalan que las pinidiosporas luego de liberadas del picnidio germinan en sustrato óptimo y esto ocurre cuando las plantas están mojadas. La germinación ocurre mediante el alargamiento de la célula apical o por gemación. En el laboratorio, las esporas comienzan a germinar dentro de un periodo de 12 horas y después de 24 horas ocurre la penetración de la hoja. El hongo puede penetrar en la hoja a través de estomas o, directamente, por las paredes celulares de la epidermis. Las temperaturas para la germinación de los conidios son: mínima de 2 a 3°C y máxima de 33 a 37°C, con una temperatura óptima de 20 a 25°C. Bajo condiciones de campo, la infección puede retrasarse si la temperatura es menor a 7.0°C durante dos noches consecutivas. Las temperaturas bajas iguales a 4°C afectan la germinación de las esporas y el desarrollo del micelio, las lesiones y los picnidios. El tiempo transcurrido entre la infección y la producción de picnidios depende de las condiciones ambientales y la variedad. Cuando el período de humedad es breve, un aumento en la temperatura hasta 25°C puede causar daños graves de la enfermedad. Con períodos prolongados de humedad y temperaturas bajas, se vuelven a observar grados altos de la enfermedad. Puede concluirse que los procesos de infección se producen mejor en días nublados y lluviosos, con temperaturas entre 20 y 25°C.

4.2.2.6 Control

Madariaga & Vera (2017) recomiendan las siguientes medidas de control:

- Evitar exceso de fertilización nitrogenada
- Evitar siembras tempranas de variedades precoces, la frecuencia de la infestación en este tipo de siembra es mayor.
- Uso de semilla certificada libre de impurezas, evitar la siembra en el mismo campo de cultivo de campañas anteriores para evadir los la infección del inoculo.
- Manejo adecuado de rastrojos de cosecha y presencia de plantas de trigo de aparición voluntaria.
- Utilizar variedades tolerantes o resistentes.
- Evitar el monocultivo.

4.2.3 Caracterización de germoplasma

4.2.3.1 Concepto

Núñez & Escobedo (2015) definen caracterización de un recurso fitogenético como la determinación de los atributos peculiares de dicho recurso, de modo que se pueda distinguir claramente de cualquier otro recurso. **Henriquez (2002)** agrega que la caracterización es la descripción o registro de las características morfológicas, citogénéticas, bioquímicas o moleculares de un individuo, las que son poco influenciadas por el medio ambiente en su expresión.

4.2.3.2 Evaluación de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad de híbridos

Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017) menciona que para evaluar la distinción entre híbridos se puede utilizar líneas parentales y la fórmula, considerando las siguientes recomendaciones: describir las líneas parentales según las directrices existentes, comprobar la originalidad de las líneas parentales por comparación con la colección de referencia, comprobar la originalidad de la fórmula de los híbridos por comparación con la de los híbridos notoriamente conocido y evaluar la distinción en el nivel del híbrido en las variedades con una fórmula similar. Según el mismo autor, la evaluación de la homogeneidad de híbridos se realiza teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: la homogeneidad en las variedades híbridas depende del tipo de híbrido y se realiza según las directrices, la homogeneidad de líneas parentales de

un híbrido debe evaluarse mediante el examen de homogeneidad de sus líneas parentales, además del examen del híbrido en si, el tamaño de muestra recomendado se indica mediante una clave siendo A para un tamaño de muestra de 100 plantas o partes de planta y B para un tamaño de muestra de 2000 plantas o partes de plantas, para una muestra de 2000 plantas la población estandar será del 0.3%, una probabilidad de aceptación del 95% y se permitirán 10 plantas fuera de tipo, para muestras de 100 hileras de espigas, plantas o partes de plantas la población estandar será del 1%, una probabilidad de aceptación del 95% y se permitirán tres plantas fuera de tipo.

4.2.3.3 Categorías de caracteres y niveles de expresión

Según la **Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)** los caracteres utilizados para caracterizar híbridos obtenidos se presentan en dos categorías: características estándar, son aquellas que han sido aprobadas por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales para la evaluación de la distinción, homogeneidad y estabilidad de híbridos de los cuales los evaluadores pueden escoger los más convenientes. Las características especiales o con asterisco son los caracteres incluidos en las directrices de evaluación que tienen importancia para la armonización internacional de las descripciones de variedades y que son de uso obligatorio. La misma fuente consultada menciona que los niveles de expresión tiene la finalidad de armonizar las descripciones, a cada nivel de expresión le corresponde una nota numérica que facilita el registro de datos y para intercambiar información, por ejemplo, para un determinado carácter cuantitativo los niveles de expresión y sus notas asociados pueden ser: pequeño con número asociado 3, mediano con 5 y grande con 7.

4.3 Descripción de términos básicos

4.3.1 Patometría

Hernández y Montoya (1987) indica que la patometría es una rama de la fitopatología y se dedica a cuantificar la enfermedad, esta cuantificación involucra dos etapas: muestreo de plantas o partes de plantas afectadas por la enfermedad y evaluación de la severidad utilizando escalas. Agrega también que el término de intensidad de la enfermedad involucra incidencia y severidad.

4.3.2 Muestreo

Jiménez (2009) señala que el muestreo es el conjunto de procedimientos que permiten estimar en forma representativa los parámetros más importantes de una población, la muestra debe cumplir las siguientes condiciones:

- Todos los elementos involucrados de la población deben de tener la misma oportunidad de ser elegidos.
- La unidad de muestreo no debe cambiar durante el muestreo.
- La proporción de la población que utiliza la unidad muestral como hábitat debe mantenerse constante.
- La unidad de muestreo, planta, tallo, hoja, u otro órgano, debe ser fácilmente reconocible.
- La unidad de muestreo debe tener tamaño práctico con relación a los recursos disponibles y la precisión deseada.
- Los datos del procedimiento de muestreo deben referirse a una unidad de área.

Matidiere y Polack (2012) menciona recomendaciones sobre el muestreo de plantas enfermas en un campo de cultivo:

- *Número de plantas por muestra:* El número mínimo es de dos plantas por 100 m² de superficie, no debe observarse menos de 10 plantas por 500 m².
- *Distribución de las muestras en el campo:* los puntos de muestreo en el campo deben tener cobertura homogénea en toda la superficie de la parcela, en algunos casos se debe tener énfasis en los bordes, cuando existen cultivos vecinos infectados.
- *Elección de las plantas:* antes de elegir las plantas se debe definir la posición de las plantas en los surcos, en el caso de que la planta en la posición definida tiene tamaño muy pequeño o vigor excesivo, se debe determinar el criterio para elegir la siguiente planta.
- *Determinar la secuencia de las observaciones:* la secuencia en el cual se observarán los síntomas debe ser previamente establecidos y debe ser igual para todas las muestras.

- *Cumplir las recomendaciones para el muestreador*: existen varias medidas que debe respetar el muestreador para evitar la diseminación de la enfermedad.

4.3.3 Incidencia

Lavilla e Ivancovich (2016) señalan que la incidencia es la cantidad proporcional de individuos enfermos en relación al total de individuos de la parcela expresado en porcentaje. Los individuos pueden ser plantas, hojas, flores, folíolos, frutos, inflorescencia, entre otros. La evaluación es individual y se determina la presencia o ausencia de los síntomas de la enfermedad. Determinar la incidencia de una enfermedad en un cultivo es importante, ya que, sirve para determinar la velocidad y el patrón de avance de la enfermedad. La incidencia es fácil de determinar y no se requiere entrenamiento especial. La incidencia se calcula con la expresión siguiente:

$$I = \frac{N^{\circ} \text{ Plantas enfermas}}{\text{Total de plantas (enfermas + sanas)}} * 100$$

4.3.4 Severidad

Catalan (2016) menciona que la severidad, es una estimación visual que permite establecer grados de infección en una planta, considerando la cantidad de tejido vegetal enfermo; viene a ser una proporción entre la parte enferma y sana de la planta. La severidad está relacionada con la gravedad de la enfermedad y con los daños causados y es recomendado para manchas foliares, debido a que, son enfermedades localizadas y cuyo efecto es la reducción del rendimiento.

4.3.5 Métodos para medir enfermedades

Según **Lavilla e Ivancovich (2016)** existen tres métodos de evaluación:

- *Métodos directos*: estos métodos son valoraciones visuales de la enfermedad y se toma como patrón estándar de forma visual, la desventaja es que al ser por valoración visual y es subjetivo. Este método utiliza escalas de severidad, los cuales pueden ser de dos tipos: cuantitativos califican numéricamente el nivel de enfermedad, por ejemplo, escala de porcentaje del área afectada 0, 10%, 20%, etc. Escalas cualitativas, se utiliza en

trabajos de mejoramiento genético como, por ejemplo, reacción diferencial frente a un patógeno.

- *Métodos indirectos*: consiste en obtener información de la enfermedad en forma remota, ejemplo: fotografías aéreas en infrarrojo, análisis de imágenes, termometría diferencial infrarroja, entre otros.
- *Métodos serológicos*: se utiliza la reacción antígeno-anticuerpo y sirven para identificar y caracterizar fitopatógenos. Ejemplo, Test de ELISA.

Oliveros (2019) citando a **Bock, Et Al. (2010)** y **Chester, Et Al. (1950)** menciona que las escalas de severidad pueden ser de varios tipos:

- *Escala nominal o descriptiva*: Estas escalas son simples y altamente subjetivas, el grado de severidad se clasifica en términos descriptivos: leve, moderado o grave. Al ser altamente subjetivas y no estar definida cuantitativamente la escala tiene valor muy limitado.
- *Escala de calificación ordinal*: es una escala descriptiva de la enfermedad, clasifica la severidad en clases arbitrarias que representan una gravedad creciente de los síntomas, por ejemplo: 1: muy poca enfermedad, 5: enfermedad media y 9: mucha enfermedad.
- *Escala de intervalo o categoría*: comprende una serie de categorías en el cual se conoce los valores numéricos, generalmente el área porcentual con síntomas.
- *Escala de razón*: La escala de porcentaje se ha utilizado ampliamente para estimar la gravedad de la enfermedad, entre las ventajas se tiene: los límites superior e inferior se definen de manera consistente (0 y 100%), la escala es universalmente conocida, se divide y subdivide fácilmente y es ampliamente aceptado como manera de medir la cobertura del área.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación fue experimental de nivel descriptivo con enfoque cuantitativo.

5.2 Ubicación del campo experimental

5.2.1 Ubicación Política.

Región:	Cusco
Provincia:	Anta
Distrito:	Zurite
Lugar:	Estación Experimental Andenes (INIA)

5.2.2 Ubicación Geográfica.

Longitud:	72°14'28.44" Oeste
Latitud:	13°26'30.40" Sur
Altitud:	3,392 m

5.2.3 Ubicación Hidrográfica.

Cuenca :	Vilcanota-Urubamba
Sub cuenca:	Pachar
Microcuenca:	Miraflores

5.2.4 Zona de vida

Según el diagrama bioclimático propuesto por Holdridge (1967) y mencionado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2017) la Estación Experimental Andenes del INIA, se ubica en la zona de vida Bosque Húmedo Montano Sub Tropical (bh-MS).

5.3 Materiales, equipos y herramientas

5.3.1 Material biológico.

Para el desarrollo de la investigación fueron utilizados 49 líneas promisorias de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) y un testigo local, procedentes de Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) que corresponde a

selecciones de vivero internacional para condiciones semiáridas, ensayo denominado 25TH SAWYT*6.

Tabla 1: Identificación de líneas evaluadas

Código de línea	Cruzas
301	SAN ISIDRO (Testigo)
302	FITIS
303	MUNAL*2/WESTONIA
304	SHORTENED SR26 TRANSLOCATION//2*WBLL1*2/KKTS/3/BECARD
305	PSN/BOW//SERI/3/MILAN/4/ATTILA/5/KAUZ*2/CHEN//BCN/3/MILAN/6/WBLL1*2/SHAMA/7/SAUAL/YANAC//SAUAL
306	ATTILA*2/PBW65*2//MURGA/3/FRANCOLIN #1//WBLL1*2/KIRITATI
307	FRANCOLIN #1/YANAC/5/KIRITATI/4/2*BAV92//IRENA/KAUZ/3/HUITES
308	SEHER 06/3/PBW343*2/KUKUNA/TECUE #1
309	WHEAR//2*PRL/2*PASTOR/3/WAXBI/4/COPIO
310	OTUS//WBLL1*2/TUKURU/3/2*PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED
311	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/5/KACHU #1/6/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED/7/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED
312	TACUPETO F2001/BRAMBLING//PVN/3/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU/5/KIRITATI/4/2*BAV92//IRENA/KAUZ/3/HUITES
313	TACUPETOF2001/BRAMBLING//KIRITATI/5/C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1/3/ATTILA/3*BCN*2//BAV92/4/WBLL1*2/KURUKU/6/ROLF07/YANAC//TACUPETO F2001/BRAMBLING
314	WBLL1*2/KKTS//PASTOR/KUKUNA/3/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU/5/KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/MILAN/KAUZ/4/SAUAL
315	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001/BRAMBLING*2/5/UP2338*2/SHAMA/3/MILAN/KAUZ//CHIL/CHUM18/4/UP2338*2/SHAMA
316	ROLF07*2/KIRITATI/3/2*KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU
317	FRET2*2/SHAMA//PARUS/3/FRET2*2/KUKUNA*2/4/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU
318	TRCH/SRTU//KACHU*2/5/UP2338*2/SHAMA/3/MILAN/KAUZ//CHIL/CHUM18/4/UP2338*2/SHAMA
319	TRCH/SRTU//KACHU*2/5/UP2338*2/SHAMA/3/MILAN/KAUZ//CHIL/CHUM18/4/UP2338*2/SHAMA
320	PBW343*2/KUKUNA//SRTU/3/PBW343*2/KHVAKI/4/VORB/FISCAL//AKURI #1/5/PBW343*2/KUKUNA//SRTU/3/PBW343*2/KHVAKI
321	UP2338*2/SHAMA/3/MILAN/KAUZ//CHIL/CHUM18/4/UP2338*2/SHAMA*2/5/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED
322	SAUAL/3/SW89.3064//CMH82.17/SERI/4/SAUAL/5/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED/6/SAUAL/KRONSTAD F2004
323	SAUAL/YANAC//SAUAL*2/3/TACUPETO F2001/BRAMBLING*2//KACHU
324	KFA/5/REH/HARE//2*BCN/3/CROC_1/AE.SQUARROSA(213)//PGO/4/HUITES/6/REH/HARE//2*BCN/3/CROC_1/AE.SQUARROSA (213)//PGO/4/HUITES/7/BOKOTA/8/BOKOTA
325	SAUAL/MUTUS/4/KACHU #1//WBLL1*2/KUKUNA/3/BRBT1*2/KIRITATI
326	SITE/MO//PASTOR/3/TILHI/4/WAXWING/KIRITATI/5/KACHU #1/KIRITATI//KACHU
327	BORL14//KFA/2*KACHU

Código de línea	Cruzas
328	TILILA/TUKURU/4/SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/5/KFA/2*KACHU
329	WAXWING/2*ROLF07//BORL14
330	BECARD/FRNCLN/3/KACHU #1/KIRITATI//KACHU
331	CHEWINK #1/CHYAK/5/UP2338*2/VIVITSI/3/FRET2/TUKURU//FRET2/4/MISR 1
332	CHEWINK #1/CHYAK/5/UP2338*2/VIVITSI/3/FRET2/TUKURU//FRET2/4/MISR 1
333	MUU/KBIRD/3/PRL/2*PASTOR*2//FH6-1-7
334	BECARD//ND643/2*WBLL1/4/KIRITATI//ATTILA*2/PASTOR/3/AKURI
335	ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/WBLL1*2/KURUKU/4/WBLL1*2/BRAMBLING/6/BABAX/LR42//B ABAX*2/3/KUKUNA/4/CROSBILL #1/5/BECARD
336	FRET2/TUKURU//FRET2/3/MUNAL #1/4/SUP152/AKURI//SUP152
337	CNO79//PF70354/MUS/3/PASTOR/4/BAV92*2/5/HAR311/6/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED /7/CNO79//PF70354/MUS/3/PASTOR/4/BAV92*2/5/HAR311
338	WAXWING/KIRITATI*2/3/C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1/4/COPIO/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/ 3/WBLL1*2/KURUKU/4/WBLL1*2/BRAMBLING
339	MUNAL #1/FRANCOLIN #1/5/KIRITATI/4/2*BAV92//IRENA/KAUZ/3/HUITES/6/BECARD/FRNCLN
340	FRANCOLIN #1//WBLL1*2/BRAMBLING*2/3/COPIO
341	FRANCOLIN #1/YANAC*2/3/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED
342	NADI/3/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED/4/NADI
343	NADI/COPIO//NADI
344	WBLL1*2/KURUKU//HEILO/3/WBLL1*2/KURUKU/4/TACUPETO F2001/BRAMBLING*2//KACHU/5/WBLL1*2/KURUKU//HEILO/3/WBLL1*2/KURUKU YAV_3/SCO//JO69/CRA/3/YAV79/4/AE.SQUARROSA (498)/5/LINE 1073/6/KAUZ*2/4/CAR//KAL/BB/3/NAC/5/KAUZ/7/KRONSTAD
345	F2004/8/KAUZ/PASTOR//PBW343/9/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED/10/KIRITATI//PRL/2*P ASTOR/5/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/PASTOR/4/KAUZ*2/YACO//KAUZ/6/KIRI
346	BABAX/LR42//BABAX/3/ER2000/4/NIGHAR
347	SOKOLL/3/PASTOR//HXL7573/2*BAU/4/PANDION//FILIN/2*PASTOR/3/BERKUT
348	MEX94.27.1.20/3/SOKOLL//ATTILA/3*BCN/5/GK ARON/AG SECO 7846//2180/4/2*MILAN/KAUZ//PRINIA/3/BAV92
349	WHEAR/SOKOLL/8/BOW/VEE/5/ND/VG9144//KAL/BB/3/YACO/4/CHIL/6/CASKOR/3/CROC_1/A E.SQUARROSA (224)//OPATA/7/PASTOR//MILAN/KAUZ/3/BAV92
350	SUP152/6/OASIS/5*BORL95/5/CNDO/R143//ENTE/MEXI75/3/AE.SQ/4/2*OCI

5.3.2 Materiales e insumos

- Estacas de madera, cordel y diatomita
- Registro de campo y lapicero, tablero
- Etiquetas de cartulina
- Bolsas de plástico, papel, sacos y rafia
- Herbicida Ally

- Nitrato de amonio

5.3.3 Materiales de laboratorio

- Microscopio
- Papel toalla y agua destilada
- Placas Petri y papel parafilm

5.3.4 Herramientas.

- Tijera y lupa
- Cinta métrica
- Picos, azadas y segaderas

5.3.5 Equipos y maquinaria.

- Balanza electrónica Marca Macs Series, peso mínimo 0.1 g.
- Celular (registro fotográfico).
- Computadora personal e impresora
- Tractor agrícola con arado y rastra
- Pulverizadora manual tipo mochila de 15 litros.

5.4 Métodos

5.4.1 Diseño experimental

El experimento fue instalado según el diseño de Bloques Completamente al azar, utilizando 50 tratamientos distribuidos en tres bloques, con un total de 150 unidades experimentales.

5.4.2 Procesamiento de datos

Los resultados de las características cualitativas fueron procesados en el programa Excel, ejecutándose el análisis de frecuencia. Los resultados cuantitativos y los datos de incidencia de enfermedades fueron procesados en los programas Excel y Minitab, determinándose el análisis de varianza y la prueba de Tukey a un nivel de significancia del 95%.

5.4.3 Características del campo experimental

5.4.3.1 Campo experimental.

— Largo:	49.0 m
— Ancho:	32.0 m.
— Área total:	1,568.0 m ²

5.4.3.2 Bloques.

— Ancho de bloque:	10.0 m
— Largo de bloque:	49.0 m
— Área del bloque:	490.0 m ²

5.4.3.3 Parcela experimental.

— Total, de parcelas experimentales:	150.0
— Largo:	4.0 m
— Ancho:	1.2 m
— Área:	4.8 m ²

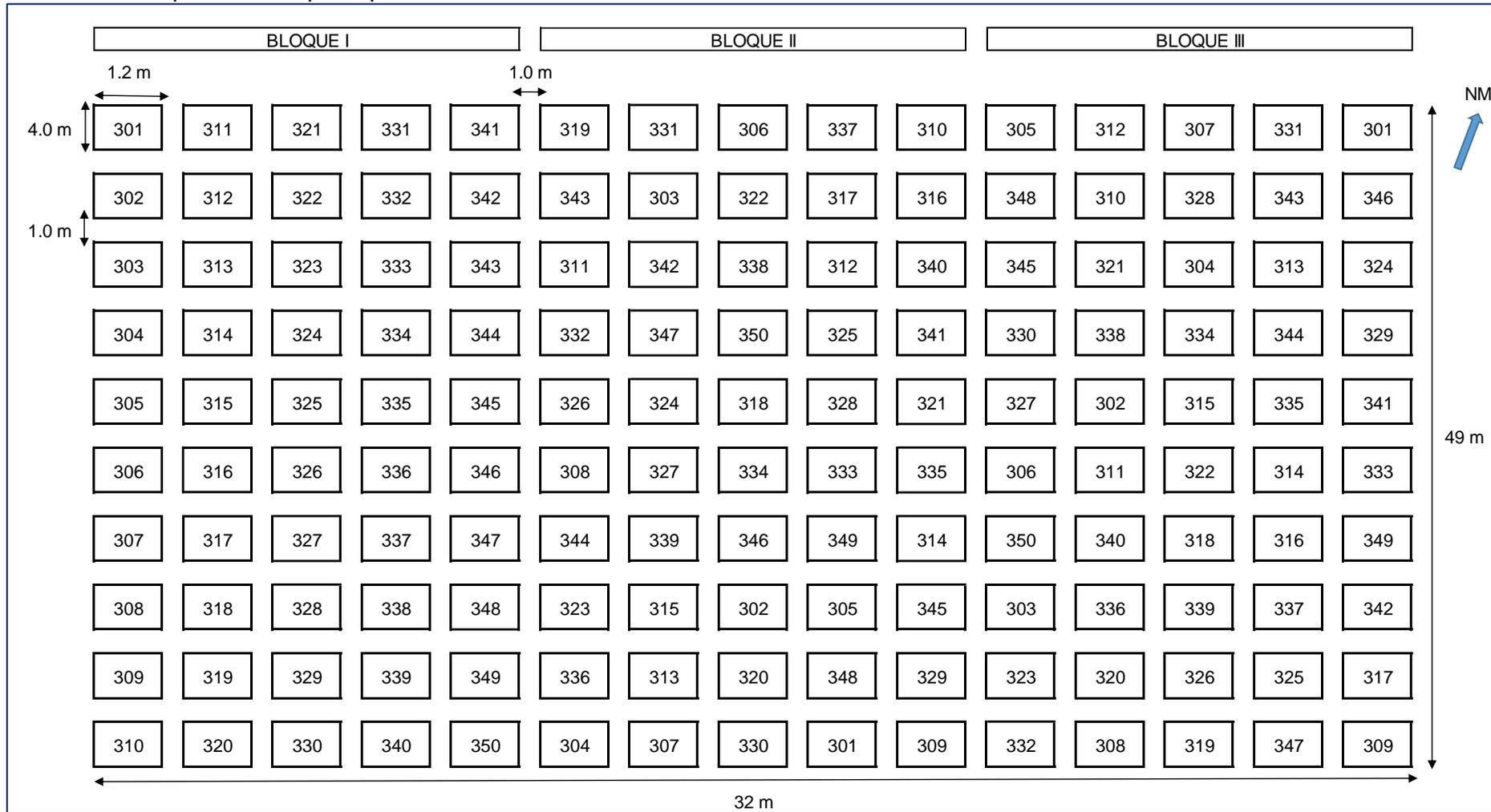
5.4.3.4 Calles.

— N° de calles interiores longitudinales:	14.0
— Largo de calle longitudinal:	49.0 m
— Ancho:	1 m
— Área de calles longitudinales:	686 m ²
— N° de calles transversales:	9.0
— Largo de calle transversal (efectivo):	18.0
— Área de calles transversales:	162.0 m ²
— Área total de calles:	848.0 m ²

5.4.3.5 Hileras

— N° de hileras por parcela experimental:	4
— Largo:	4.0 m
— Ancho:	0.3 m
— Área:	1.20 m ²

Gráfico 1: Croquis del campo experimental



5.4.4 Conducción del cultivo

5.4.4.1 Preparación del terreno

El objetivo de esta práctica fue preparar el campo de cultivo y dejar sin terrones para facilitar la germinación y el crecimiento de las plantas, la aradura se realizó con tractor agrícola provista de arado de discos a una profundidad promedio de 30 cm, el mullido se realizó con tractor agrícola utilizando rastra de discos, estas labores fueron realizadas el 10 de noviembre del 2018.

5.4.4.2 Trazo del campo experimental

El objetivo fue trazar las calles y las unidades experimentales en el campo de siembra, con las dimensiones consideradas en el anteproyecto, se usó diatomita, cordel y wincha de lona. Esta actividad fue realizada el 12 de noviembre del 2018.

5.4.4.3 Siembra.

Se dispuso de 49 líneas promisorias procedentes del CIMMYT y un cultivar comercial de la localidad como testigo de comparación. La cantidad de semilla que se utilizó por unidad experimental se estimó con la densidad de 120 kg/ha. Las semillas se manipularon con la debida protección personal para evitar malestares por el uso de productos químicos en el proceso de desinfección de semillas. La siembra se llevó a cabo el 13 de noviembre del 2018, y fue forma manual, se distribuyó las semillas a chorro continuo, en hileras separadas a 30 cm entre ellas, finalmente las semillas fueron cubiertas con tierra a una profundidad de 2 cm promedio.

5.4.4.4 Riego.

Los riegos se ejecutaron en la primera etapa de crecimiento del cultivo, debido a la ausencia de lluvias, se utilizó riego por aspersión a una frecuencia interdiaria, a partir de diciembre no fue necesario los riegos, ya que las lluvias se presentaron con mayor frecuencia.

5.4.4.5 Control de malezas

El control de malezas se realizó aplicando el herbicida selectivo de la marca comercial Ally cuyo ingrediente activo es Metsulfuron Metil, a una dosis de 10 g/ha,

el momento elegido fue cuando las malezas mostraron de cuatro a cinco centímetros de altura y cuando las plantas de trigo presentaron dos hojas abiertas, se utilizó pulverizadora manual tipo mochila de 15 litros de capacidad. La actividad fue realizada el 02 de enero del 2019.

5.4.4.6 Fertilización

La fertilización se realizó al inicio del encañado el 07 de enero del 2019, la fuente de nutriente utilizada fue Nitrato de Amonio con una riqueza de 33.5% de nitrógeno, la dosis utilizada fue de 210 kg de nitrato de amonio por hectárea, equivalente al nivel de fertilización 70-00-00.

5.4.4.7 Cosecha

La siega fue realizada con segadera, para la trilla se empleó la maquina trilladora y al mismo tiempo se identificó cada unidad experimental, los granos fueron venteados con la misma máquina para separar de la paja, los granos limpios fueron colocados en bolsas de papel Kraft, siendo transportados y almacenados en ambiente ventilado. Esta actividad se realizó el 07 de junio del 2019.

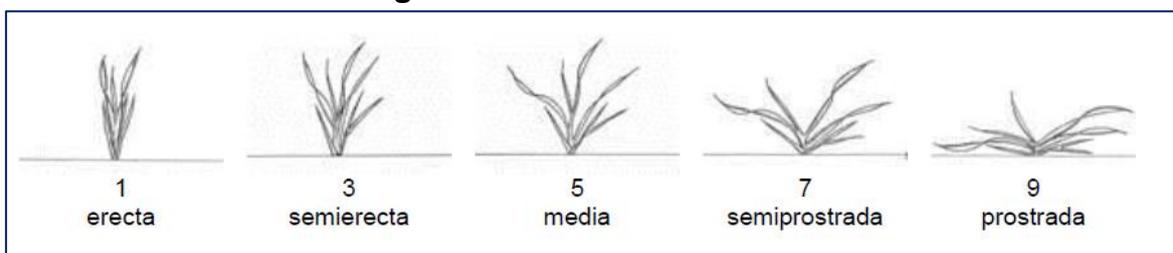
5.4.5 Evaluaciones de características fenotípicas

Para evaluar las características fenotípicas cualitativas de las 49 líneas promisorias de trigo harinero y un testigo local se utilizó las directrices detalladas de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017).

5.4.5.1 Hábito de crecimiento

El hábito de crecimiento fue determinado visualmente a partir del porte de las hojas y los hijuelos, observándose el ángulo que forman las hojas exteriores y los hijuelos con un eje vertical imaginario. Se tuvo como referencia el grafico, códigos y descripción mostrada a continuación:

Figura 1: *Hábito de crecimiento*



Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.2 Frecuencia de plantas con banderolas recurvadas

Para este descriptor se utilizó los códigos y descripción siguiente:

- 1 Nula o muy baja: todas o casi todas las banderolas están rectas
- 3 Baja: aproximadamente el 25% de las plantas presentan banderolas recurvadas
- 5 Media: aproximadamente la mitad de las plantas presentan banderolas recurvadas
- 7 Alta: aproximadamente el 75% de las plantas presentan banderolas recurvadas
- 9 Muy alta: todas o casi todas las banderolas están recurvadas

5.4.5.3 Pigmentación antociánica de las aurículas de la banderola

Fue determinada en los estados de desarrollo 49 y 60, según Enz et al., (1998) el estado 49 es cuando las primeras aristas (barbas) son visibles (sólo en variedades aristadas) y estado principal 60 es cuando ocurre la floración en el tallo principal. Se utilizaron los códigos y descripción siguiente:

- 1 Nula o débil
- 2 Media
- 3 Fuerte

5.4.5.4 Época de espigado

La época de espigado fue evaluada cuando la primera espiguilla estuvo visible en el 50% de las espigas. Esta evaluación fue realizada el 27 de enero del 2019. Se utilizó los códigos y descripción siguiente:

- 1 Muy precoz
- 3 Precoz
- 5 Media
- 7 Tardía

9 Muy alta

5.4.5.5 Glauescencia de la vaina de la banderola

La glauescencia definida como la serosidad que recubre diferentes estructuras vegetales, fue evaluado en el envés de la vaina de la hoja bandera o banderola, utilizando los códigos y descripción siguiente:

- 1 Nula o muy débil
- 3 Débil
- 5 Media
- 7 Fuerte
- 9 Muy fuerte

5.4.5.6 Glauescencia del limbo de la banderola

Las observaciones se realizaron en el envés del limbo de la hoja bandera o banderola, utilizando los códigos y descripción siguiente:

- 1 Nula o muy débil
- 3 Débil
- 5 Media
- 7 Fuerte
- 9 Muy fuerte

5.4.5.7 Glauescencia de la espiga

Se determinó utilizando los códigos y descripción siguiente:

- 1 Nula o muy débil
- 3 Débil
- 5 Media
- 7 Fuerte
- 9 Muy fuerte

5.4.5.8 Glauescencia del cuello de la espiga en el tallo

Se determinó utilizando los códigos y descripción siguiente:

- 1 Nula o muy débil
- 3 Débil
- 5 Media
- 7 Fuerte
- 9 Muy fuerte

5.4.5.9 Vellosidad de la superficie externa de la gluma inferior

Se determinó utilizando los códigos y descripción siguiente:

- 1 Ausente
- 9 Presente

5.4.5.10 Longitud de planta

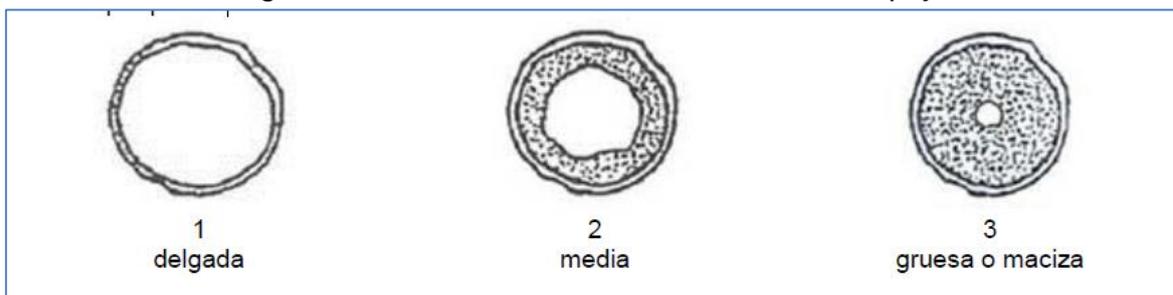
La longitud de planta fue determinando considerando que incluye el tallo, la espiga, las barbas y las aristas. Se determinó utilizando los códigos y descripción siguiente:

- 1 Muy corta
- 3 Corta
- 5 Media
- 7 Larga
- 9 Muy larga

5.4.5.11 Médula en sección transversal de la paja

La médula en sección transversal fue observada en el punto medio entre la base de la espiga y el nudo superior del tallo. Se observó todos los tallos de la planta y se registró la puntuación más alta por planta. Se determinó utilizando el gráfico, códigos y descripción siguiente:

Figura 2: Médula en sección transversal de la paja



Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.12 Densidad de la espiga

La densidad de la espiga fue evaluada en forma visual, la información fue registrada teniendo en cuenta los códigos y descripción siguiente:

- 1 Muy laxa
- 3 Laxa
- 5 Media
- 7 Densa
- 9 Muy densa

5.4.5.13 Longitud de la espiga

La longitud de la espiga fue observada excluyendo las barbas y las aristas. Se determinó utilizando los códigos y descripción siguiente:

- 1 Muy corta
- 3 Corta
- 5 Media
- 7 Larga
- 9 Muy larga

5.4.5.14 Aristas o barbas de la espiga

Las observaciones fueron efectuadas en el ápice de la espiga. Se determinó utilizando el gráfico, códigos y descripción siguiente:

Figura 3: *Aristas o barbas de la espiga*

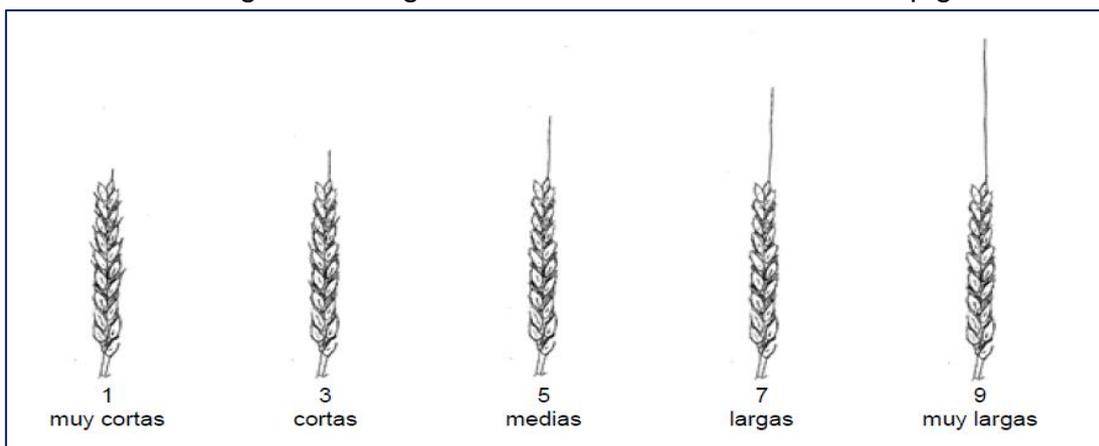


Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.15 Longitud de las arista o barbas de la espiga

Las observaciones fueron efectuadas en el ápice de la espiga. Se determinó utilizando el gráfico, códigos y descripción siguiente:

Figura 4: Longitud de las arista o barbas de la espiga



Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.16 Color de la espiga

Este descriptor fue determinado considerando que, en las variedades de espiga blanca, las espigas pueden estar ligeramente coloreadas a causa de las

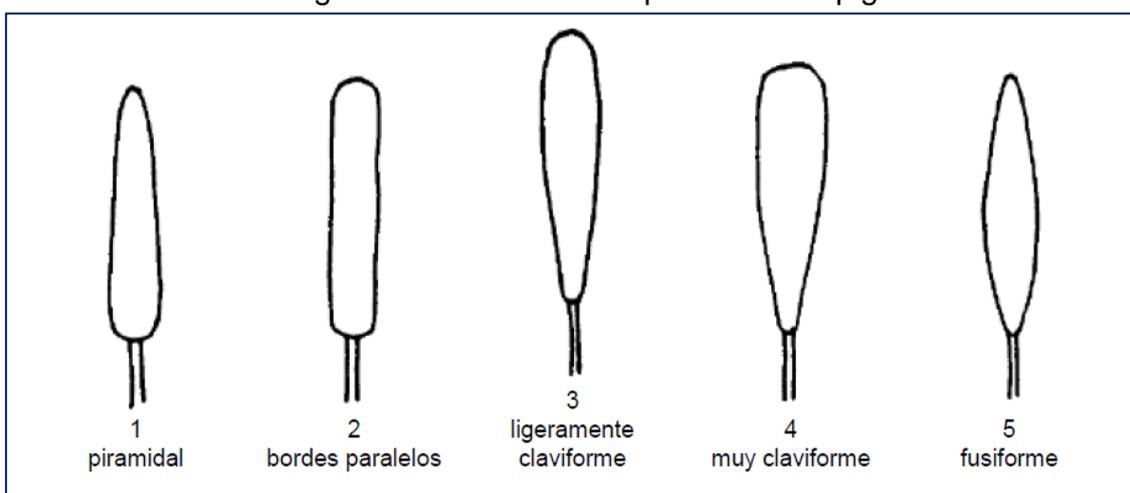
condiciones ambientales. Se determinó utilizando los códigos y descripción siguiente:

- 1 Blanca
- 2 Coloreada

5.4.5.17 Forma vista de perfil de la espiga

Se determinó utilizando el gráfico, códigos y descripción siguiente:

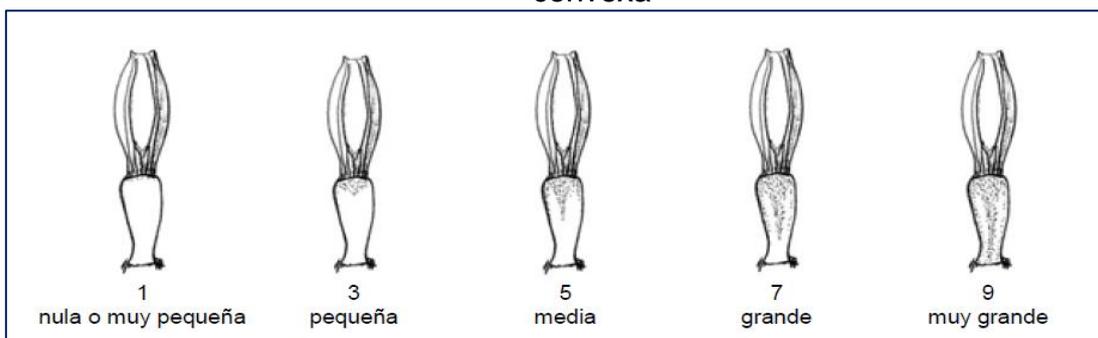
Figura 5: Forma vista de perfil de la espiga



Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.18 Segmento apical del raquis: superficie de la vellosidad de la superficie convexa

Figura 6: Segmento apical del raquis: superficie de la vellosidad de la superficie convexa

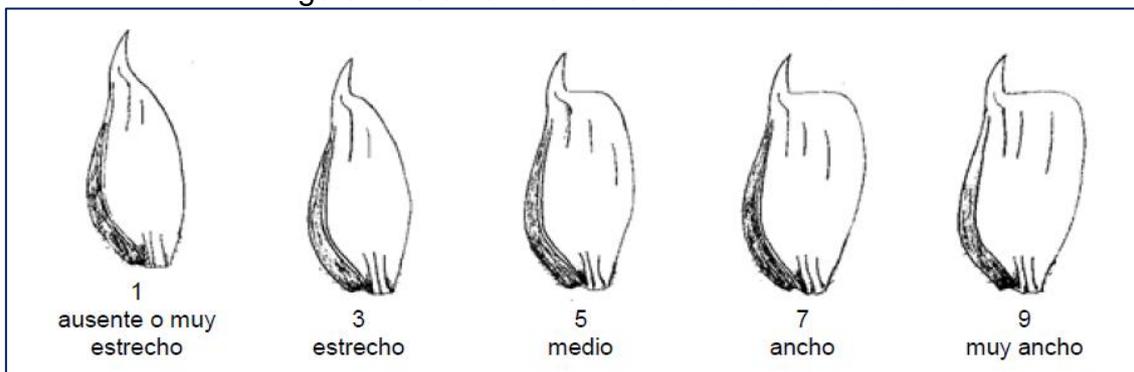


Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.19 Gluma inferior: anchura del hombro

Se determinó utilizando el gráfico, códigos y descripción siguiente:

Figura 7: Gluma inferior: anchura del hombro

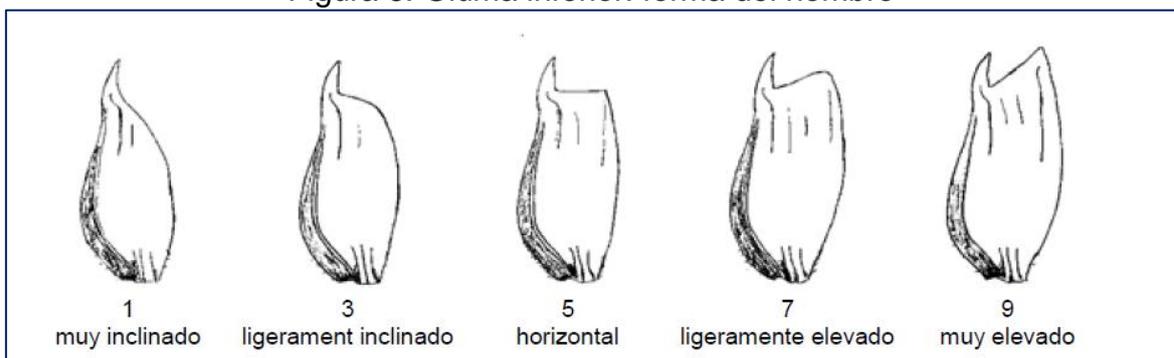


Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.20 Gluma inferior: forma del hombro

Se determinó utilizando el gráfico, códigos y descripción siguiente:

Figura 8: Gluma inferior: forma del hombro



Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.21 Gluma inferior: longitud de pico

Se determinó utilizando el gráfico, códigos y descripción siguiente:

Figura 9: Gluma inferior: longitud de pico

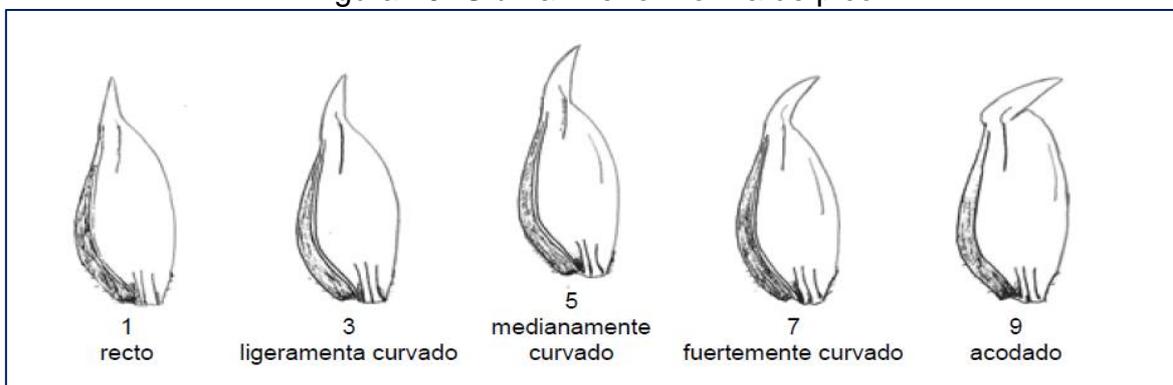


Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.22 Gluma inferior: forma de pico

Se determinó utilizando el gráfico, códigos y descripción siguiente:

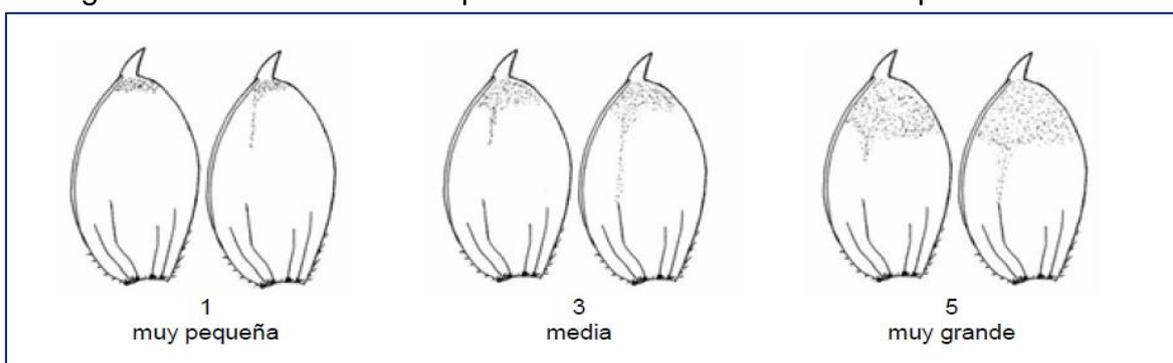
Figura 10: Gluma inferior: forma de pico



Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.23 Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie interna

Figura 11: Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie interna



Fuente: Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (2017)

5.4.5.24 Tipo de desarrollo

El tipo de desarrollo o necesidad de vernalización fue determinado en parcelas sembradas en primavera (13 de noviembre del 2018). En el ensayo fue incluido una variedad testigo cuyo comportamiento se ajusta a sus descripciones. El estado de desarrollo alcanzado por las líneas promisorias de trigo harinero se determinó cuando la línea más tardía de primavera alcanzó la plena madurez (estado 91 o 92 del código decimal de Zadoks). Los niveles fueron determinados con la siguiente descripción:

1. Tipo de invierno (gran necesidad de vernalización): las plantas han alcanzado como máximo el estado 45 del código decimal de Zadoks (vaina hinchada).
2. Tipo alternativo (necesidad parcial de vernalización): las plantas han excedido el estado 45 del código decimal de Zadoks (por regla general, exceden el estado 75) y han alcanzado como máximo el estado 90.
3. Tipo de primavera (escasa o nula necesidad de vernalización): las plantas han excedido el estado 90 del código decimal de Zadoks.

5.4.5.25 Altura de planta

La altura de planta fue determinada midiendo la distancia entre el cuello de la planta y el ápice de la espiga más alta con la ayuda de una wincha metálica. La planta sobre la cual, se hizo la medición, fue obtenida por muestreo aleatorio de los surcos centrales en cada parcela experimental, los datos fueron detallados en centímetros en el registro de campo.

5.4.5.26 Número de plantas por metro lineal

Para determinar esta variable fue necesario medir un metro lineal en forma aleatoria de los surcos centrales, en cada unidad experimental, luego se contó la cantidad de plantas, los datos fueron detallados en el registro de campo.

5.4.5.27 Número macollos por metro lineal

En forma aleatoria se realizó en los surcos centrales y se determinó un metro lineal, sobre esta superficie fue contabilizado el número de macollos existentes, la información fue detallada en el registro de campo.

5.4.5.28 Número de espigas por metro lineal

Para determinar esta variable fue necesario medir un metro lineal en forma aleatoria de los surcos centrales, en cada unidad experimental, luego se contó la cantidad de espigas, los datos fueron detallados en el registro de campo.

5.4.5.29 Tamaño de espiga (cm)

El tamaño de la espiga fue determinado sin considerar las barbas y aristas, midiendo la distancia desde la zona de inserción en el tallo hasta el ápice de la espiga. La información fue detallada en centímetros en el registro de campo. La espiga sobre la cual se hizo la medición fue obtenida al azar de los surcos centrales en cada unidad experimental.

5.4.5.30 Número de granos por espiga

El número de granos por espiga fue obtenido por conteo cuidadoso, la espiga considerada fue la misma utilizada para determinar tamaño de espiga. Los datos fueron detallados en el registro de campo.

5.4.5.31 Peso grano por espiga

La espiga utilizada fue extraída al azar de los surcos centrales. Los granos fueron separados del raquis central y pesadas en una balanza de precisión, los datos fueron detallados en el registro de campo.

5.4.5.32 Humedad de grano

Terminada la cosecha, el material genético de trigo se dispuso en el invernadero durante una semana para homogenizar la humedad existente en los granos y llegar al porcentaje recomendable que es 12%, para esta acción se utilizó diariamente el medidor de humedad y determinar la humedad exacta del grano de trigo.

5.4.5.33 Peso de mil granos

Se colecto una muestra representativa al azar de los granos cosechadas de los surcos centrales en cada unidad experimental, se contabilizó con mucho cuidado

1,000 granos, los cuales fueron pesados en una balanza de precisión y los resultados fueron detallados en el registro de campo.

5.4.5.34 Peso Hectolítrico (kg/hl)

Según Mellado (1986) el peso Hectolítrico es el peso del grano por unidad de volumen y se expresa como kilogramos por hectolitro (un hectolitro igual a 100 litros). Esta variable fue determinada en forma equivalente, debido a que no se contaba con tal cantidad de granos por línea, se consideró el peso de los granos que ocuparon un litro de volumen, estos valores fueron llevados a peso Hectolítrico por regla de tres.

Por ejemplo: para determinar el peso Hectolítrico para la línea 301 bloque I, se procedió de la siguiente manera:

Los granos limpios fueron depositados en un envase de 0.25 litros (250 ml)

Una vez lleno el recipiente los granos fueron vaciados y pesados en una balanza de precisión, el peso fue de 197.5 g (0.1975 kg)

Se procedió al cálculo del peso Hectolítrico con la expresión siguiente:

$$Whl = \frac{0.1975 \text{ kg} \times 100 \text{ l}}{0.25 \text{ l}} = 79.20 \text{ kg/Hl}$$

Sin embargo, según Mellado (1986) el peso hectolítrico debería determinarse en una balanza oficial bien calibrada, el modelo y la marca depende de cada país, los granos que se acomodan en un envase de 0.25 litros deberían pesarse en la balanza oficial, y con el resultado debe recurrirse a una tabla oficial, en el cual se presenta la equivalencia del peso de granos de un volumen de 0.25 litros con el peso hectolítrico correspondiente.

5.4.5.35 Rendimiento

La cosecha de los surcos centrales en cada unidad experimental y fueron pesadas en balanza de precisión determinándose el peso por parcela, estos datos fueron proyectados a una hectárea de superficie, el área efectiva de evaluación considerada fue de 2.4 m².

5.4.5.36 Días a emergencia

Fueron contabilizadas los días que se demoraron para que el 50% de la parcela mostrará plantas emergidas esto acción se apreció a los doce días después de la siembra.

5.4.5.37 Días a espigado

Fueron contabilizados los días que fueron necesarios para que el 50% de la parcela mostrara plantas con espigas emergidas esto acción se apreció a los 78 días después de la siembra.

5.4.5.38 Días de madurez fisiológica

Fueron contabilizados los días que fueron necesarios para que el 50% de plantas de la parcela mostraran amarillamiento en el último entrenudo del tallo esto acción se apreció a los 164 días después de la siembra.

5.4.6 Evaluaciones de la enfermedad causada por *Septoria* spp.

5.4.6.1 Intensidad de daño

Para determinar la intensidad de daño de la enfermedad causada por *Septoria spp*, se utilizó la escala de Saari-Prescott, citado por Eyal, Scharen, Prescott, & Van Ginkel (1987), esta escala se caracteriza por utilizar una escala que va de 1 a 9 en forma ascendente en lo referente a la intensidad de la enfermedad, siendo 1 el valor equivalente al 10% de intensidad de daño y 9 a la intensidad máxima de 90%. No se utiliza el valor de 10 o 100% de daño, puesto que, se recomienda evaluar la enfermedad cuando aun tenga hojas vivas, la cantidad minima de hojas vivas debe ser cuatro, no es posible evaluar la enfermedad en hojas vivas, razón por la cual no es posible evaluar el 100% de daño, ya que es un porcentaje referencial al número total de hojas infectadas. Los autores antes mencionados recomiendan observar la sintomatología en 10 a 20 plantas por parcela y luego asignarle un valor global de la intensidad según la escala recomendada.

En presente trabajo de investigación, considerando las recomendaciones antes mencionadas se eligieron en cada unidad experimental dos metros lineales y se observaron los síntomas de la enfermedad calificando la intensidad de daño según

la escala anteriormente mencionada, las evaluaciones se realizaron en tres momentos:

- *Primera evaluación:* se realizó el 11 de marzo del 2019 a los 118 días después de la siembra, debido a que, se observó los primeros síntomas de la enfermedad.
- *Segunda evaluación:* fue ejecutado el 01 de abril del 2019 a los 139 días después de la siembra.
- *Tercera evaluación:* fue realizada el 01 de mayo del 2019 a los 169 días después de la siembra.

Tabla 2: Escala de valores de Saari-Prescott para intensidad de daño de *Septoria spp*

Grado	Descripción
0	La planta no presenta ninguna enfermedad
1	Cobertura del 10%
2	Cobertura del 20%
3	Cobertura del 30%
4	Cobertura del 40%
5	Cobertura del 50%
6	Cobertura del 60%
7	Cobertura del 70%
8	Cobertura del 80%
9	Cobertura del 90%

Fuente: Eyal, Scharen, Prescott, & Van Ginkel (1987)

La intensidad de daño fue calculada con la expresión citada por Sierra (2021).

$$ID = \frac{\sum(n * v)}{N * Z} * 100$$

Donde:

ID = Intensidad de daño

n = Numero de partes de plantas o número de plantas en cada categoría

v = Valor numérico del grado alcanzado por la muestra (valor escalar)

Z = Valores numéricos máximo del grado escalar

N = Número total de plantas evaluadas

Ejemplo:

La línea promisoría 301 obtuvo el siguiente resultado: En la primera evaluación realizada a los 118 días después de la siembra obtuvo en promedio grado 2 de intensidad, equivalente al 20% de cobertura de hojas según la escala Saari-Prescott, en la segunda evaluación realizada a los 139 días mantuvo el grado 2 y en la tercera evaluación el grado de intensidad subió a 3 o 30% de cobertura de hojas con síntomas. Considerando que el grado máximo de la escala $Z= 9$ y el número de plantas por muestra $n = 1$, reemplazando los datos se tiene:

$$ID = \frac{\sum(1 * 2 + 1 * 2 + 1 * 3)}{3 * 9} * 100 \quad ID = 25.93\%$$

5.4.6.2 Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC)

Según Bautista, Soto, & Pérez, (2009) el área bajo la curva de progreso de la enfermedad se calcula integrando los rectángulos formados por el punto medio de la intensidad de la enfermedad alcanzada entre los diferentes tiempos en que se monitoreó, según la expresión siguiente:

$$AUDPC = \sum_i \frac{Y_i + Y_{i+1}}{2} * (t_{i+1} - t_i)$$

Donde:

AUDPC: Área bajo la curva de progreso de la enfermedad en %-día

Y = Intensidad de daño de la enfermedad

t = es el periodo de tiempo después de la siembra

Ejemplo: considerando los datos del ejemplo anterior, se reemplaza en la expresión:

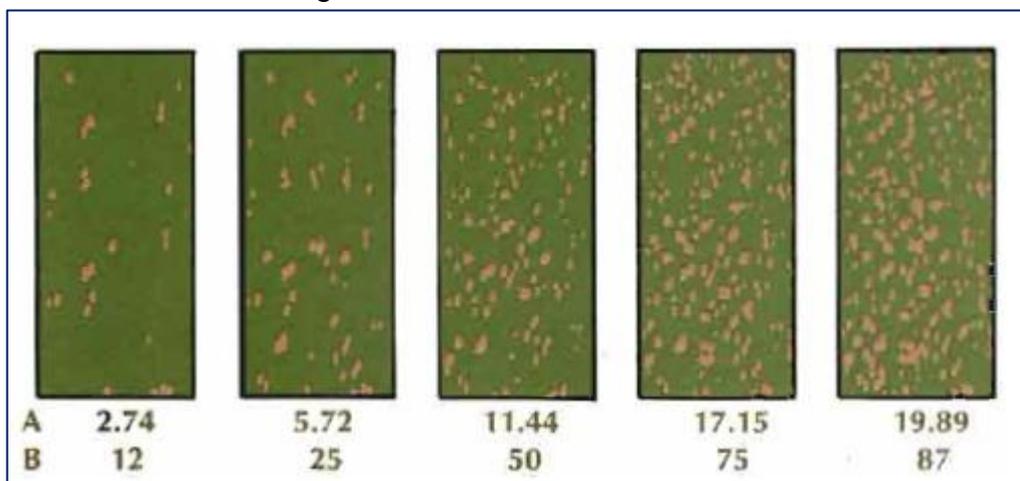
$$AUDPC = \frac{2 + 2}{2} * (139 - 118) + \frac{2 + 3}{2} * (169 - 139)$$

$$AUDPC = 117 \% - día$$

5.4.6.3 Cobertura de picnidios real observada

Según Eyal, Scharen, Prescott, & Van Ginkel (1987) una forma de medir la gravedad de los daños causados por la enfermedad es el uso de la escala diagramática de Eyal y Brown (1976), el cual se muestra en la figura siguiente:

Figura 12: *Hábito de crecimiento*



Fuente: Eyal, Scharen, Prescott, & Van Ginkel (1987)

Eyal, Scharen, Prescott, & Van Ginkel (1987) mencionan que se puede conocer la reacción del hospedante, según la cobertura de picnidios estimado con la escala diagramática anterior, esta reacción puede clasificarse de la siguiente manera:

- MR Muy resistente: Densidad media de picnidios del 0 a 5%.
- R Resistente: Densidad media de picnidios de 5 a 15%.
- MOR Moderadamente resistente: Densidad media de picnidios del 15 al 30%.
- MS Moderadamente susceptible: Densidad media de picnidios del 30 al 40%.
- S Susceptible: Densidad de picnidios superior al 40%.

En la presente investigación se determinó la cobertura de picnidios real observado utilizando la escala diagramática de Eyal y Brown (1976) mostrado en la figura anterior.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

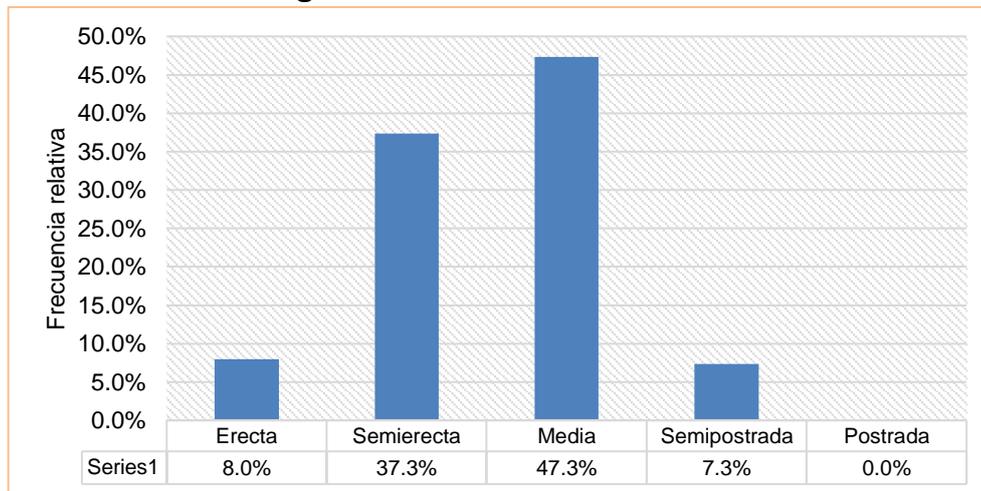
6.1 Características fenotípicas

6.1.1. Hábito de crecimiento

Tabla 3: *Tabla de frecuencia para hábito de crecimiento*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Erecta	12	8.0%
3	Semierecta	56	37.3%
5	Media	71	47.3%
7	Semipostrada	11	7.3%
9	Postrada	0	0.0%
	Total	150	100.0%

Figura 13: *Hábito de crecimiento*



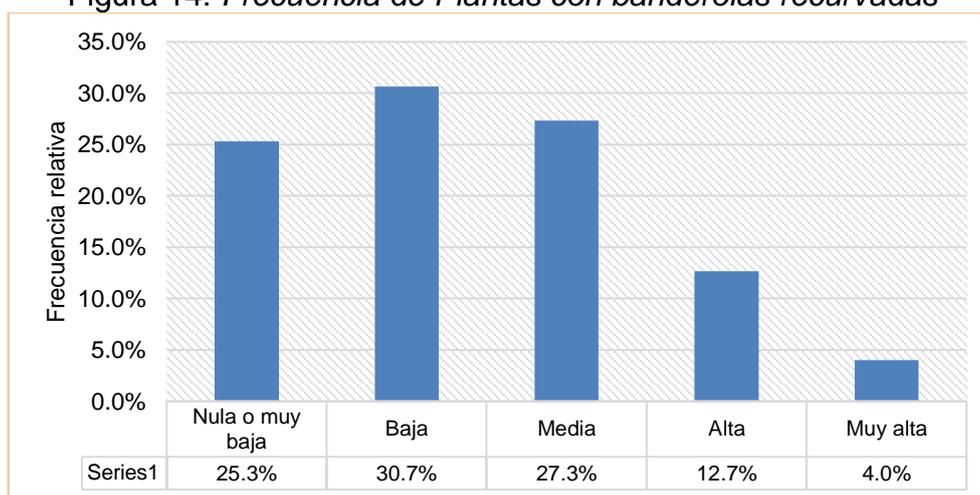
De la tabla 3 y la figura 13 podemos observar que el 47.3% de líneas presentaron hábito de crecimiento medio y 37.3% fueron de hábito de crecimiento semi erecta y en menor proporción se observó hábito erecto con 8% y semipostrado con 7.3%. Sierra (2021) en la tesis “Descripción fenotípica de 100 líneas de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) y la respuesta a cuatro razas de roya amarilla (*Puccinia striiformis* west *f.sp. tritici*) en la Estación Experimental Agraria Andenes – Cusco” encontró un resultado diferente, con hábito de crecimiento semierecto con el 80% de las 100 líneas evaluadas.

6.1.2. Frecuencia de plantas con banderolas recurvadas

Tabla 4: *Tabla de frecuencia de plantas con banderolas recurvadas*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Nula o muy baja	38	25.3%
3	Baja	46	30.7%
5	Media	41	27.3%
7	Alta	19	12.7%
9	Muy alta	6	4.0%
Total		150	100.0%

Figura 14: *Frecuencia de Plantas con banderolas recurvadas*



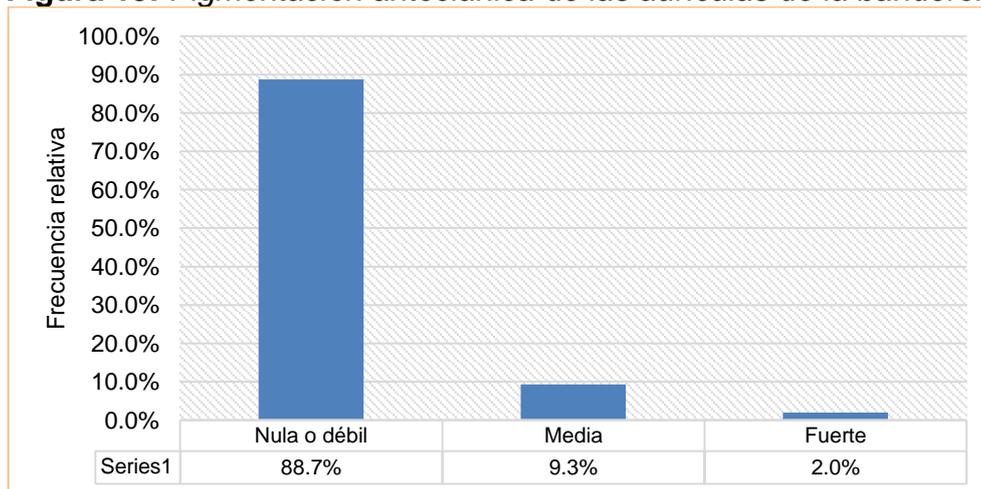
En la tabla 4 y figura 14 se observa que el 30.7% de líneas evaluadas presentaron el carácter de banderolas recurvadas baja, el 25.3% presentó banderolas recurvadas de nula a muy baja y el 27.3% mostró banderolas recurvadas media, el 4.0% de líneas evaluadas presentaron el carácter de banderolas recurvadas muy alta. Sierra (2021) evaluando 100 líneas encontró que el 74% del total presentó plantas con banderolas recurvadas.

6.1.3. Pigmentación antociánica de las aurículas de la banderola

Tabla 5: *Tabla de frecuencia para pigmentación antociánica de las aurículas de la banderola*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Nula o débil	133	88.7%
2	Media	14	9.3%
3	Fuerte	3	2.0%
Total		150	100.0%

Figura 15: *Pigmentación antociánica de las aurículas de la banderola*



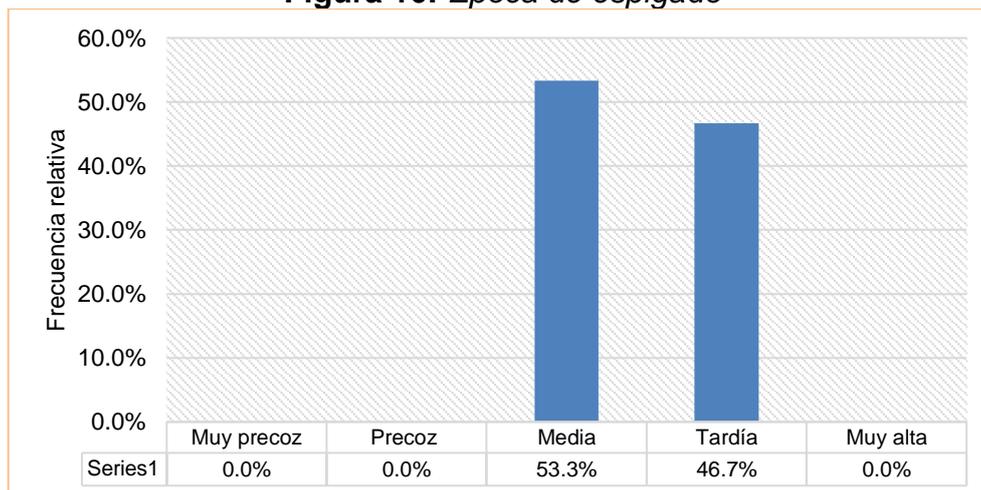
En la tabla 5 y figura 15 se observa que el 88.7% de líneas evaluadas presentaron pigmentación antociánica de las aurículas de la banderola nula o débil, el 9.3% mostró pigmentación antociánica de las aurículas media, y el 2% presentó pigmentación antociánica de las aurículas fuerte. Este resultado es similar al reportado por Sierra (2021) quien encontró una frecuencia de 89% para pigmentación antociánica de las aurículas de la banderola nula o débil.

6.1.4. Época de espigado

Tabla 6: *Tabla de frecuencia para época de espigado*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Muy precoz	0	0.0%
3	Precoz	0	0.0%
5	Media	80	53.3%
7	Tardía	70	46.7%
9	Muy alta	0	0.0%
Total		150	100.0%

Figura 16: *Época de espigado*



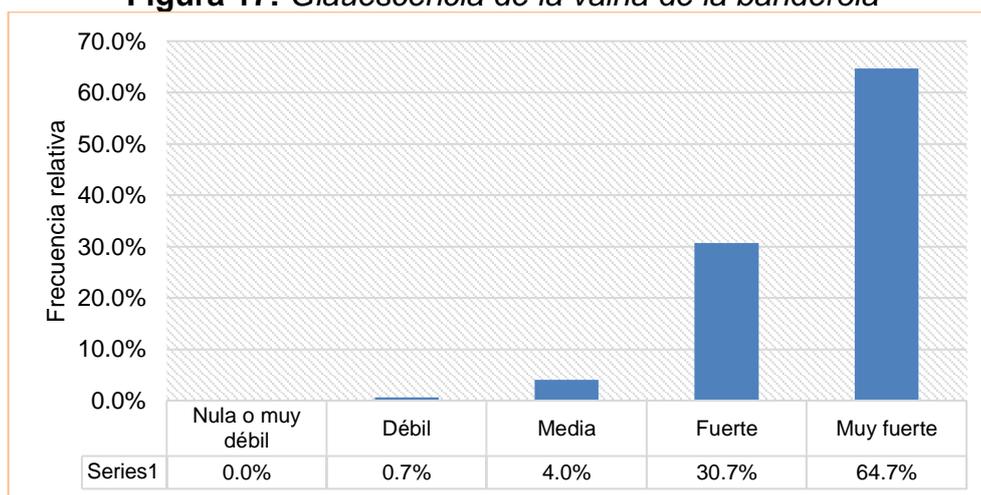
En la tabla 6 y figura 16 se observa que el 53.3% de líneas presentaron el carácter de época de espigado medio, mientras que, el 46.7% presentó el carácter de espigado tardío, los caracteres de las épocas muy precoz, precoz y muy alta no se presentaron.

6.1.5. Glauescencia de la vaina de la banderola

Tabla 7: *Tabla de frecuencia para glauescencia de la vaina de la banderola*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Nula o muy débil	0	0.0%
3	Débil	1	0.7%
5	Media	6	4.0%
7	Fuerte	46	30.7%
9	Muy fuerte	97	4.7%
	Total	150	100.0%

Figura 17: *Glauescencia de la vaina de la banderola*



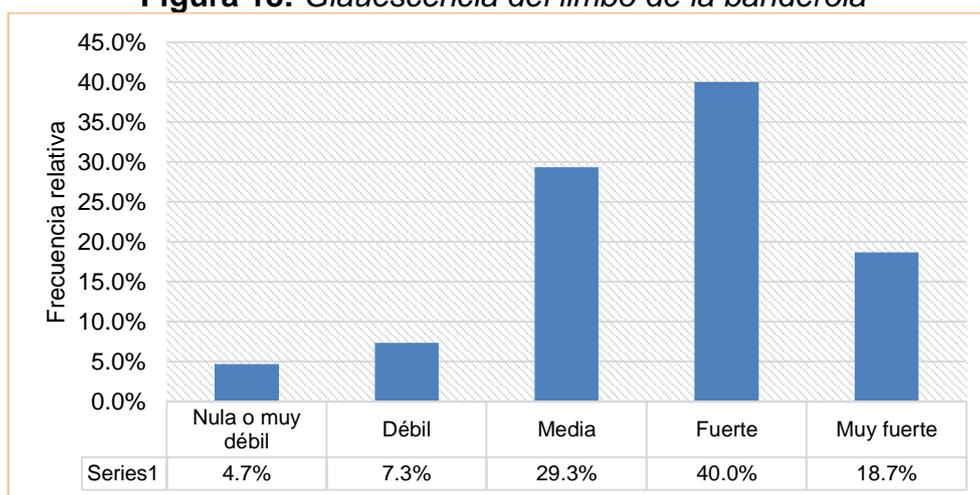
En la tabla 7 y figura 17 se observa que el 64.7% de las líneas evaluadas presentaron el carácter de banderola con glauescencia de la vaina muy fuerte, mientras que, el 30.7% mostraron el caracter fuerte, el 4.0% de líneas presentaron banderola con glauescencia de la vaina media y el 0.7% de líneas mostraron glauescencia de la vaina débil. Sierra (2021) reportó glauescencia de la vaina fuerte con 86%.

6.1.6. Glauescencia del limbo de la banderola

Tabla 8: *Tabla de frecuencia para glauescencia del limbo de la banderola*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Nula o muy débil	7	4.7%
3	Débil	11	7.3%
5	Media	44	29.3%
7	Fuerte	60	40.0%
9	Muy fuerte	28	18.7%
	Total	150	100.0%

Figura 18: *Glauescencia del limbo de la banderola*



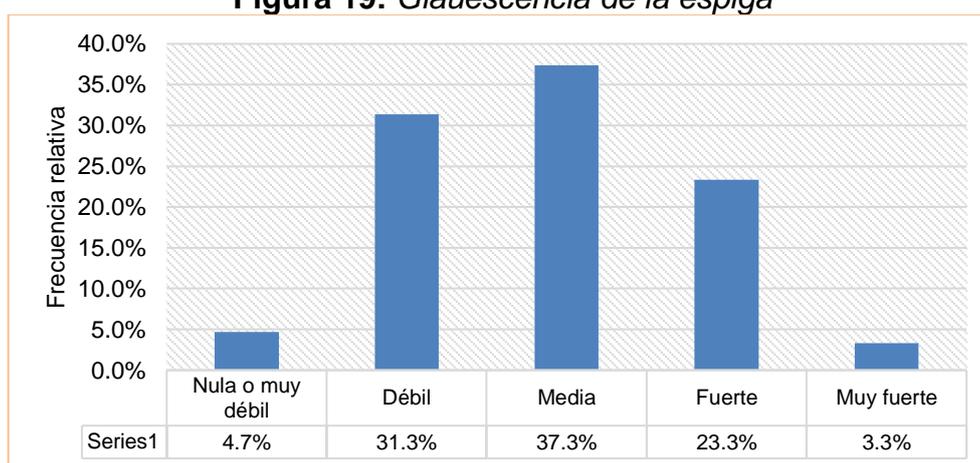
De la tabla 8 y figura 18, se concluye que el 40 % de líneas evaluadas presentaron banderolas con glauescencia del limbo fuerte, el 29.3% mostró banderolas con glauescencia del limbo media, el 18.7% mostraron banderolas con glauescencia del limbo muy fuerte, el 7.3% mostraron banderolas con glauescencia del limbo débil y el 4.7% presentaron banderolas con glauescencia del limbo nula o muy débil. Sierra (2021) reportó glauescencia del limbo fuerte 47% y media 45%.

6.1.7. Glauescencia de la espiga

Tabla 9: *Tabla de frecuencia para glauescencia de la espiga*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Nula o muy débil	7	4.7%
3	Débil	47	31.3%
5	Media	56	37.3%
7	Fuerte	35	23.3%
9	Muy fuerte	5	3.3%
	Total	150	100.0%

Figura 19: *Glauescencia de la espiga*



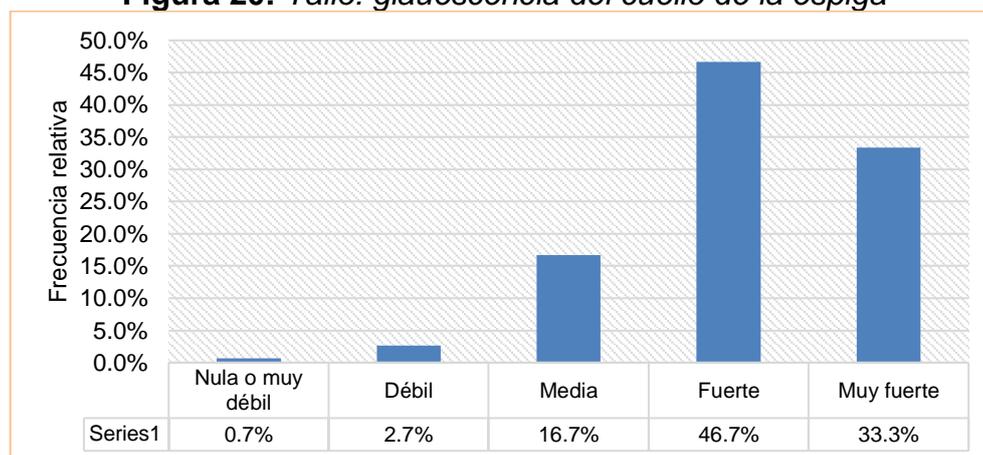
De la tabla 9 y figura 19 se establece que la glauescencia de la espiga más frecuente en las líneas evaluadas fue media con 37.3% de frecuencia, seguido por la glauescencia débil con 31.3% de frecuencia, el 23.3% con glauescencia de la espiga fuerte, el 4.7% con glauescencia de la espiga nula o muy débil y el 3.3% de las líneas evaluadas presentaron glauescencia de la espiga muy fuerte. Sierra (2021) reportó glauescencia de la espiga fuerte 57%.

6.1.8. Tallo: glauescencia del cuello de la espiga

Tabla 10: *Tabla de frecuencia para tallo: glauescencia del cuello de la espiga*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Nula o muy débil	1	0.7%
3	Débil	4	2.7%
5	Media	25	16.7%
7	Fuerte	70	46.7%
9	Muy fuerte	50	33.3%
	Total	150	100.0%

Figura 20: *Tallo: glauescencia del cuello de la espiga*



De la tabla 10 y figura 20 se concluye que el 46.7% de líneas evaluadas presentaron glauescencia del cuello de la espiga fuerte, mientras que, el 33.3% mostraron glauescencia del cuello de la espiga muy fuerte, y el 0.7% presentaron glauescencia del cuello de la espiga nula o muy débil. Sierra (2021) encontró glauescencia de la espiga fuerte 57%.

6.1.9. Vellosoidad de la superficie externa de gluma inferior

Tabla 11: *Tabla de frecuencia para vellosoidad de la superficie externa de gluma inferior:*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Ausente	150	100.0%
	Total	150	100.0%

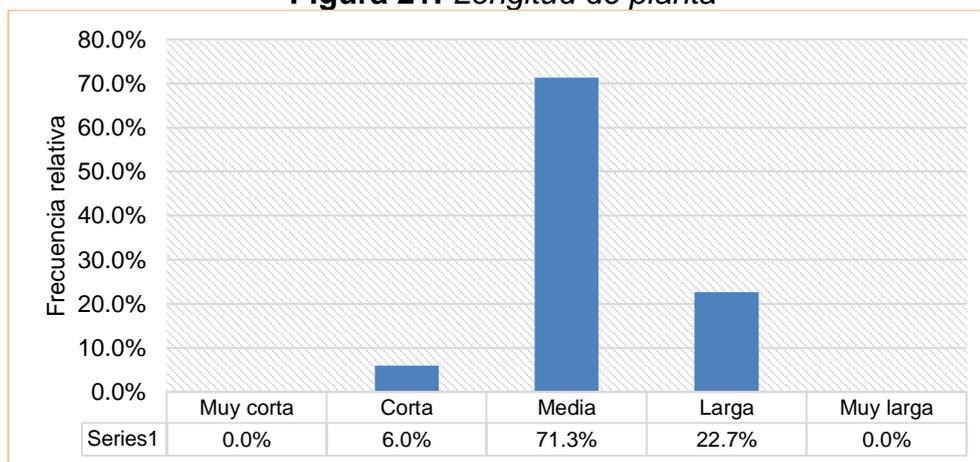
En todas las líneas evaluadas no se presentó vellosoidad en la superficie externa de la gluma inferior, tal como se aprecia en la tabla 11.

6.1.10. Longitud de planta

Tabla 12: *Tabla de frecuencia para longitud de planta*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Muy corta	0	0.0%
3	Corta	9	6.0%
5	Media	107	71.3%
7	Larga	34	22.7%
9	Muy larga	0	0.0%
Total		150	100.0%

Figura 21: *Longitud de planta*



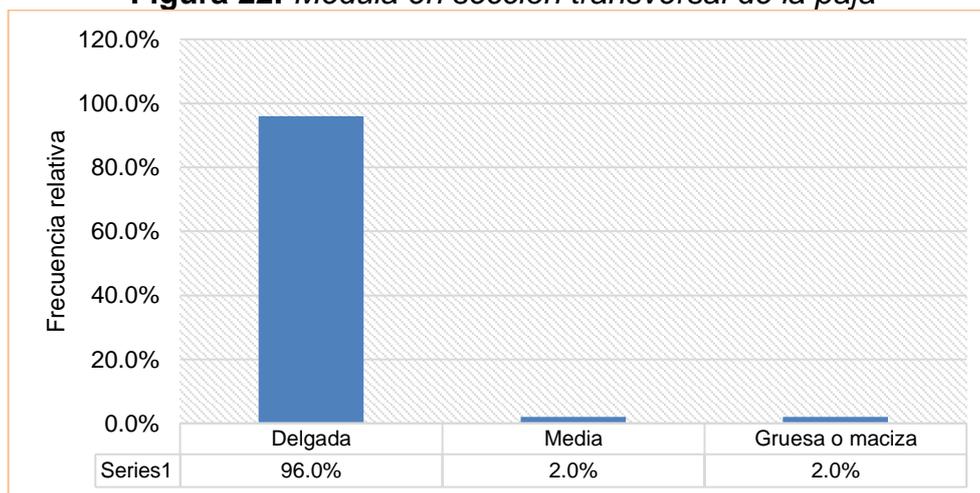
En la tabla 12 y figura 21 se observa que el 71.3% de líneas evaluadas presentaron longitud de planta media, el 22.7% presentaron longitud de planta larga, y el 6% mostraron longitud de planta corta. Sierra (2021) encontró longitud de planta media con 54%.

6.1.11. Médula en sección transversal de la paja

Tabla 13: *Tabla de frecuencia para médula en sección transversal de la paja*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Delgada	144	96.0%
2	Media	3	2.0%
3	Gruesa o maciza	3	2.0%
	Total	150	100.0%

Figura 22: *Médula en sección transversal de la paja*



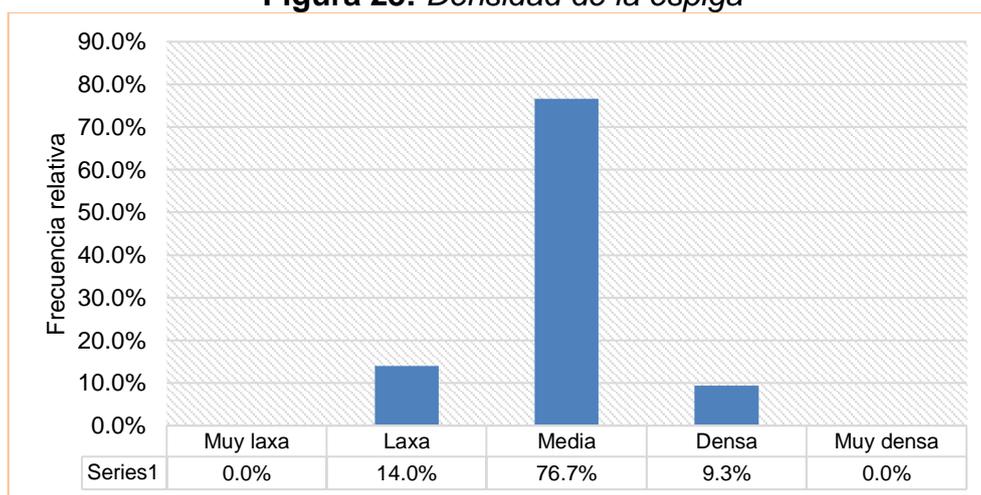
En la tabla 13 y figura 22 se observa la médula en sección transversal tiene predominante el carácter delgado con 96% de las líneas evaluadas, y el 2% presentaron médula en sección transversal de la paja media coincidiendo con el carácter gruesa o maciza. Sierra (2021) reportó médula en sección transversal delgada 99%.

6.1.12. Densidad de la espiga

Tabla 14: *Tabla de frecuencia para densidad de la espiga*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Muy laxa	0	0.0%
3	Laxa	21	14.0%
5	Media	115	76.7%
7	Densa	14	9.3%
9	Muy densa	0	0.0%
	Total	150	100.0%

Figura 23: *Densidad de la espiga*



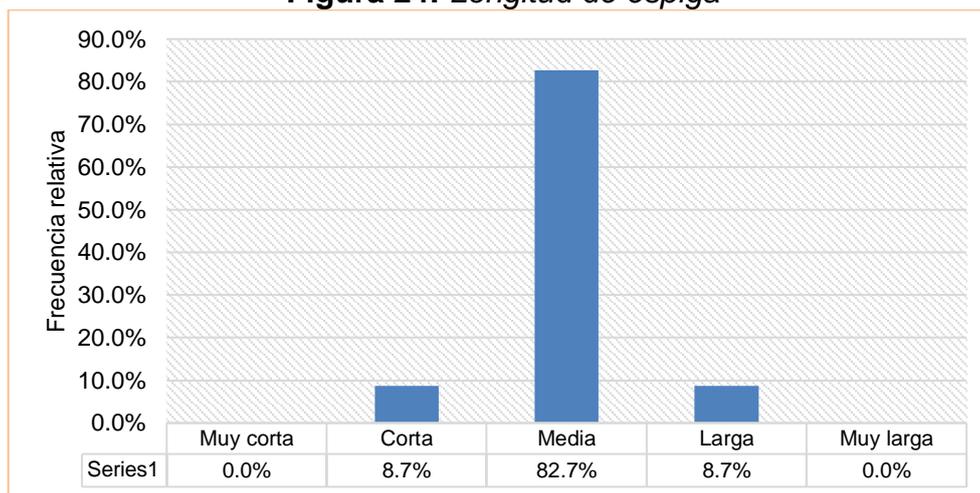
En la tabla 14 y figura 23 se observa que el 76.7% de líneas evaluadas presentaron densidad de la espiga media, mientras que, el 14.0% mostraron densidad de espiga laxa, solamente, el 9.3% presentaron densidad de la espiga densa, no se presentaron líneas con densidad de espiga muy laxa o muy densa. Sierra (2021) reportó densidad de la espiga media 83%.

6.1.13. Longitud de espiga

Tabla 15: *Tabla de frecuencia para espiga: longitud*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Muy corta	0	0.0%
3	Corta	13	8.7%
5	Media	124	82.7%
7	Larga	13	8.7%
9	Muy larga	0	0.0%
	Total	150	100.0%

Figura 24: *Longitud de espiga*



En la tabla 15 y figura 24 se observa que el 82.7% de líneas evaluadas presentaron longitud de espiga media, el carácter de la longitud de espiga corta y larga se presentaron en 8.7%, la longitud de espiga muy corta y muy larga no se hicieron presente. Sierra (2021) reportó longitud de la espiga corta 85%.

6.1.14. Aristas o barbas de la espiga

Tabla 16: *Tabla de frecuencia para aristas o barbas de la espiga*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Ambas ausentes	0	0.0%
2	Presencia de aristas	0	0.0%
3	Presencia de barbas	150	100.0%
Total		150	100.0%

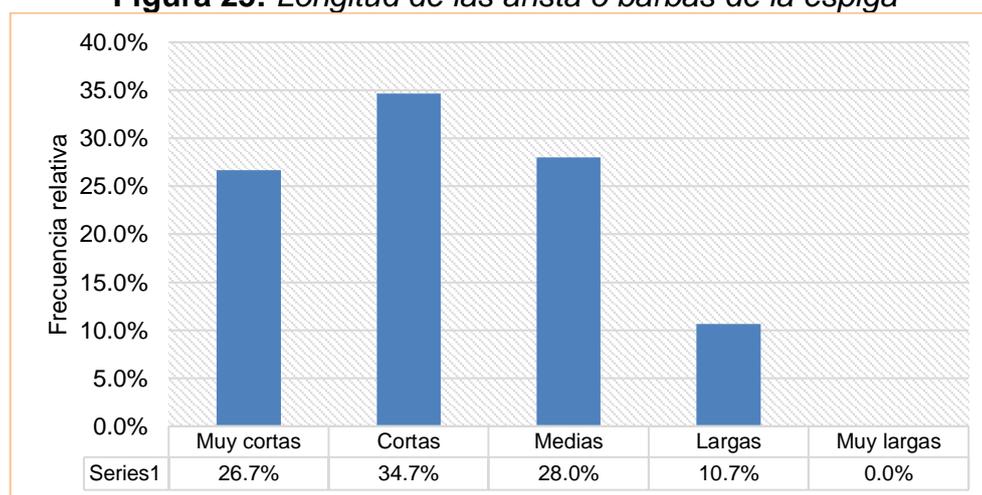
En la tabla 16 se observa que el 100% de las líneas promisorias de trigo harinero evaluados presentaron barbas en la espiga, igual al reportado por Sierra (2021).

6.1.15. Longitud de las arista o barbas de la espiga

Tabla 17: *Tabla de frecuencia para longitud de las arista o barbas de la espiga*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Muy cortas	40	26.7%
3	Cortas	52	34.7%
5	Medias	42	28.0%
7	Largas	16	10.7%
9	Muy largas	0	0.0%
Total		150	100.0%

Figura 25: *Longitud de las arista o barbas de la espiga*



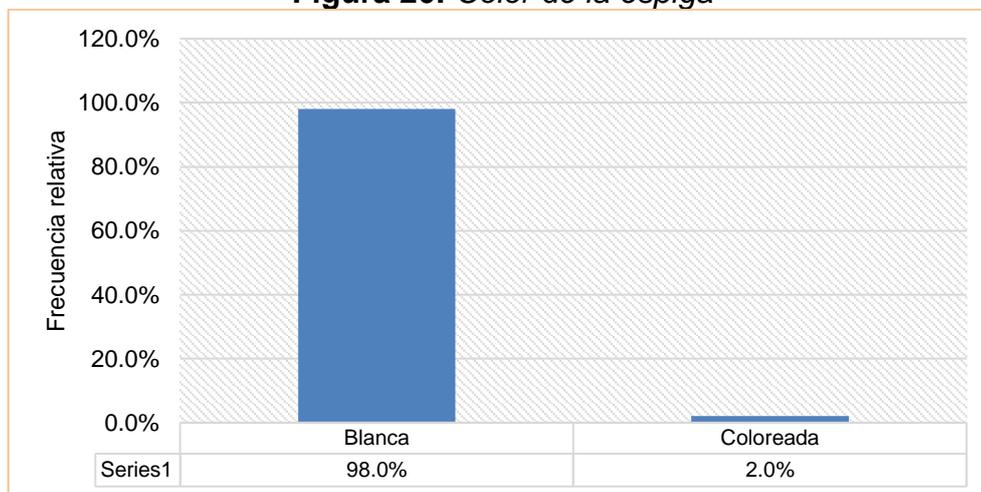
En la tabla 17 y figura 25 se observa que el 34.7% de líneas evaluadas presentaron la longitud de aristas o barbas de la espiga cortas, el 28% mostraron longitud de aristas o barbas de la espiga medias, el 26.7% presentaron longitud de aristas o barbas de la espiga muy cortas, y el 10.7% presentaron longitud de aristas o barbas largas. Sierra (2021) reportó longitud de aristas o barbas media 52% y largas 43%.

6.1.16. Color de la espiga

Tabla 18: *Tabla de frecuencia para color de la espiga*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Blanca	147	98.0%
2	Coloreada	3	2.0%
	Total	150	100.0%

Figura 26: *Color de la espiga*



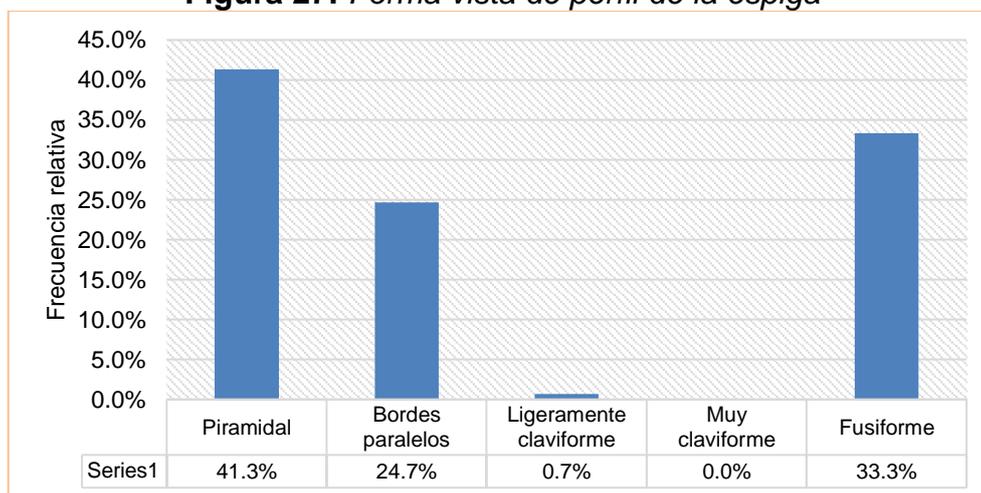
En la tabla 18 y figura 26 se observa que el color de la espiga dominante en las líneas evaluadas fue blanco con 98%, solamente el 2.0% de líneas mostraron espigas coloreadas. Este resultado es coincidente con Sierra (2021) quien informó color de la espiga blanca 96%.

6.1.17. Forma vista de perfil de la espiga

Tabla 19: Tabla de frecuencia para forma vista de perfil de la espiga

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Piramidal	62	41.3%
2	Bordes paralelos	37	24.7%
3	Ligeramente claviforme	1	0.7%
4	Muy claviforme	0	0.0%
5	Fusiforme	50	33.3%
	Total	150	100.0%

Figura 27: Forma vista de perfil de la espiga



En la tabla 19 y figura 27 se observa que el 41.3% de líneas presentaron espigas con forma piramidal en vista de perfil, el 33% mostraron carácter fusiforme de espiga en vista de perfil, el 24.7% presentó espigas con bordes paralelos en vista de perfil, y el 0.7% mostraron espigas con forma ligeramente claviforme en vista de perfil. Sierra (2021) informó forma vista de perfil de la espiga fusiforme 53% y bordes paralelos 44%.

6.1.18. Segmento apical del raquis: superficie de la vellosidad de la superficie convexa

Tabla 20: *Tabla de frecuencia para segmento apical del raquis: superficie de la vellosidad de la superficie convexa*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Nula o muy pequeña	150	100.0%
3	Pequeña	0	0.0%
5	Media	0	0.0%
7	Grande	0	0.0%
9	Muy grande	0	0.0%
	Total	150	100.0%

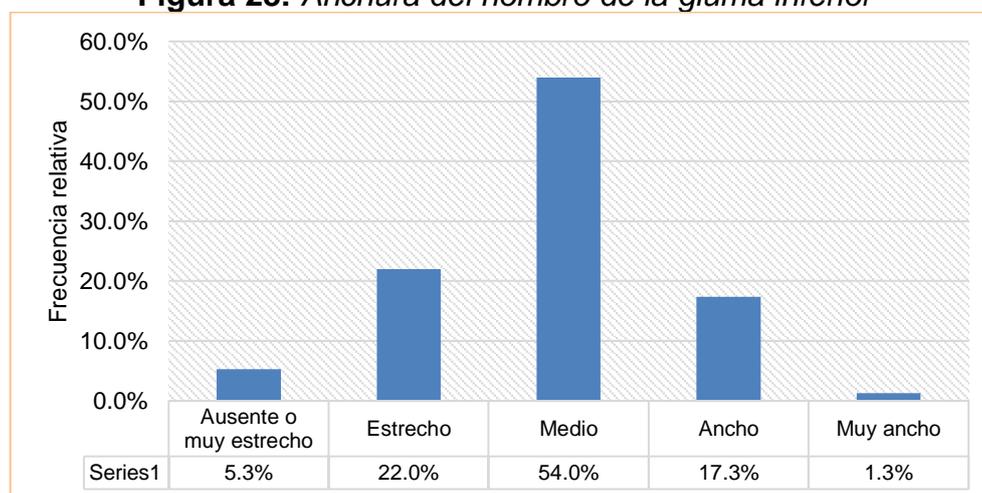
En la tabla 20 se observa que el 100% de líneas evaluadas presentaron la superficie de la vellosidad de la superficie convexa del segmento apical del raquis nula o muy pequeña.

6.1.19. Anchura del hombro de la gluma inferior

Tabla 21: *Tabla de frecuencia para anchura del hombro de la gluma inferior*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Ausente o muy estrecho	8	5.3%
3	Estrecho	33	22.0%
5	Medio	81	54.0%
7	Ancho	26	17.3%
9	Muy ancho	2	1.3%
	Total	150	100.0%

Figura 28: *Anchura del hombro de la gluma inferior*



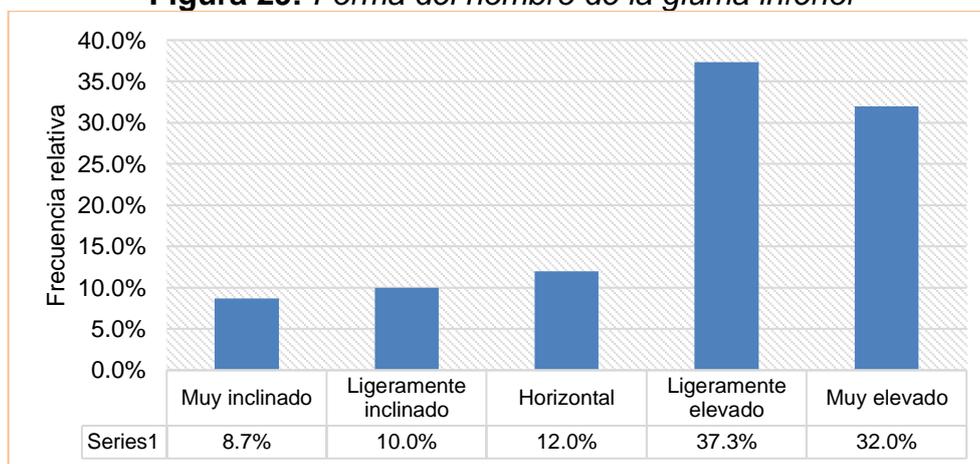
En la tabla 21 y figura 28 se observa que el 54% de las líneas promisorias de trigo harinero evaluados presentaron anchura de hombro de la gluma inferior medio, mientras que, el 22% mostraron la anchura de hombro de la gluma inferior estrecho, el 17.3% presentaron la anchura de hombro de la gluma inferior ancho, y el 1.3% mostraron anchura de hombro de la gluma inferior muy ancho. Sierra (2021) reportó ancho de hombro de gluma inferior estrecho 49%.

6.1.20. Forma del hombro de la gluma inferior

Tabla 22: *Tabla de frecuencia para forma del hombro de la gluma inferior*

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Muy inclinado	13	8.7%
3	Ligeramente inclinado	15	10.0%
5	Horizontal	18	12.0%
7	Ligeramente elevado	56	37.3%
9	Muy elevado	48	32.0%
Total		150	100.0%

Figura 29: *Forma del hombro de la gluma inferior*



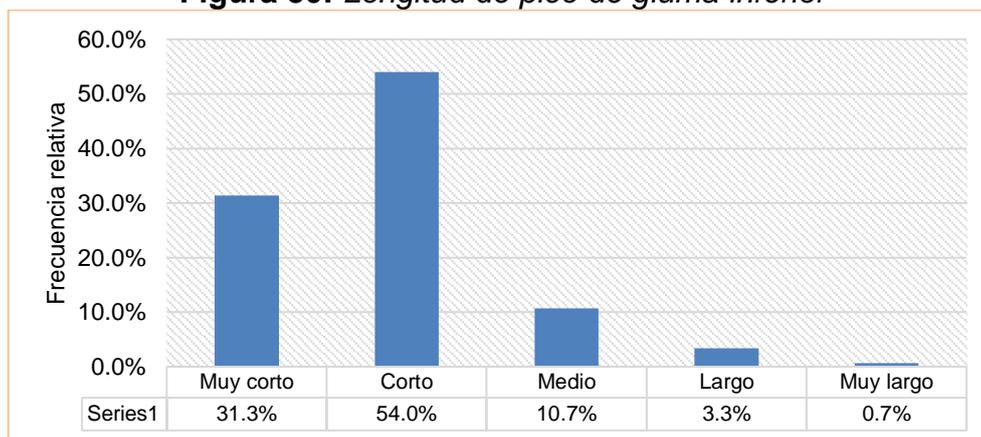
En la tabla 22 y figura 29 se observa que el 37.3% de las líneas evaluadas mostraron la forma del hombro de la gluma inferior ligeramente elevado, el 32% de líneas promisorias de trigo harinero presentaron forma de hombro de la gluma inferior muy elevado. Sierra (2021) reportó forma de hombro de gluma inferior ligeramente inclinado 46% y muy inclinado 40%.

6.1.21. Longitud de pico de gluma inferior

Tabla 23: Tabla de frecuencia para longitud de pico de gluma inferior

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Muy corto	47	31.3%
3	Corto	81	54.0%
5	Medio	16	10.7%
7	Largo	5	3.3%
9	Muy largo	1	0.7%
	Total	150	100.0%

Figura 30: Longitud de pico de gluma inferior



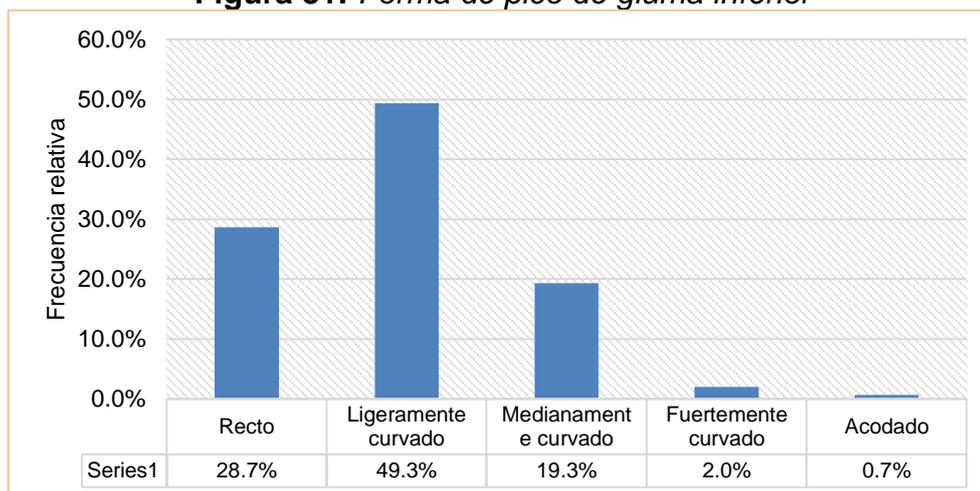
En la tabla 23 y figura 30 se observa que la longitud de pico de gluma inferior de las líneas evaluadas fue corto con 54%, el 31.3% presentaron longitud de pico de gluma inferior muy corto, el 10.7% presentaron longitud de pico de gluma inferior medio, y el 0.7% mostraron longitud de pico de gluma inferior muy largo. Sierra (2021) reportó longitud de pico de la gluma inferior medio 49%.

6.1.22. Forma de pico de gluma inferior

Tabla 24: Tabla de frecuencia para forma de pico de gluma inferior

ota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Recto	43	28.7%
3	Ligeramente curvado	74	49.3%
5	Medianamente curvado	29	19.3%
7	Fuertemente curvado	3	2.0%
9	Acodado	1	0.7%
	Total	150	100.0%

Figura 31: Forma de pico de gluma inferior



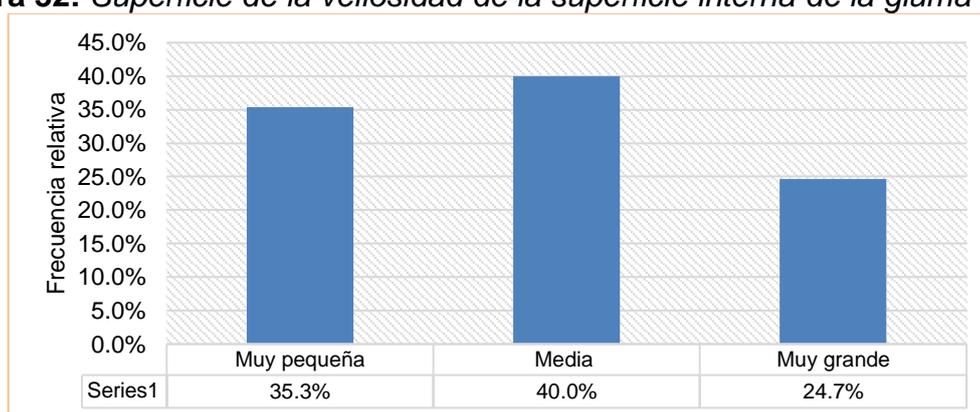
En la tabla 24 y figura 31 se observa que el 49.3% de las líneas evaluadas presentaron el carácter de pico de gluma inferior ligeramente curvado, el 28.7% mostraron el carácter de pico de gluma inferior recto, el 19.3% mostraron forma de pico de gluma inferior medianamente curvado, y el 0.7% presentaron forma de pico de gluma inferior acodado. Sierra (2021) reportó forma de pico de la gluma inferior ligeramente curvado 73%.

6.1.23. Superficie de la vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior

Tabla 25: Tabla de frecuencia para superficie de la vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Muy pequeña	53	35.3%
3	Media	60	40.0%
5	Muy grande	37	24.7%
	Total	150	100.0%

Figura 32: Superficie de la vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior



En la tabla 25 y figura 32 se observa que el 40% de líneas promisorias de trigo harinero evaluados presentaron vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior media, el 35.3% presentaron vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior muy pequeña, el 24.7% presento vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior muy grande.

6.1.24. Tipo de desarrollo

Tabla 26: Tabla de frecuencia para tipo de desarrollo

Nota	Descripción	Frecuencia	
		Absoluta	Relativa
1	Tipo de invierno	0	0.0%
2	Tipo alternativo	0	0.0%
3	Tipo de primavera	150	100.0%
	Total	150	100.0%

En la tabla 26 se observa que el 100% de las líneas promisorias de trigo harinero presentaron tipo de desarrollo primavera.

6.1.25. Altura de planta (cm)

Tabla 27: Altura de planta (Cm)

Línea	Bloque	Altura de planta (cm)	Línea	Bloque	Altura de planta (cm)
301	I	100.0	327	I	96.3
	II	102.0		II	98.7
	III	99.7		III	97.0
302	I	103.2	328	I	97.3
	II	104.0		II	96.0
	III	103.3		III	94.7
303	I	99.0	329	I	96.8
	II	99.7		II	93.0
	III	104.0		III	90.7
304	I	90.0	330	I	80.0
	II	93.3		II	88.0
	III	93.0		III	76.3
305	I	88.8	331	I	90.0
	II	90.3		II	93.3
	III	88.0		III	90.0
306	I	84.2	332	I	91.3
	II	85.0		II	92.0
	III	86.0		III	100.0
307	I	87.7	333	I	95.0
	II	80.7		II	98.0
	III	84.0		III	99.3
308	I	97.5	334	I	92.3
	II	96.0		II	93.0
	III	95.0		III	95.0
309	I	97.8	335	I	101.7
	II	96.0		II	100.0
	III	94.3		III	102.3
310	I	93.5	336	I	96.3
	II	93.0		II	94.3
	III	96.3		III	97.0
311	I	94.0	337	I	95.3
	II	91.0		II	93.7
	III	93.0		III	96.0
312	I	92.7	338	I	78.3
	II	93.0		II	76.3
	III	93.3		III	80.0
313	I	86.0	339	I	87.0
	II	90.0		II	85.0
	III	84.3		III	83.7
314	I	92.8	340	I	89.0
	II	94.0		II	90.3
	III	91.0		III	92.0
315	I	84.0	341	I	90.7
	II	82.3		II	93.0
	III	82.7		III	94.7
316	I	89.7	342	I	86.0
	II	93.7		II	87.0
	III	92.0		III	85.0
317	I	94.3	343	I	90.7
	II	92.3		II	93.3
	III	91.0		III	90.0
318	I	92.3	344	I	99.3
	II	90.0		II	96.7

Línea	Bloque	Altura de planta (cm)	Línea	Bloque	Altura de planta (cm)
319	III	88.3	345	III	95.0
	I	90.0		I	94.7
	II	93.0		II	93.0
320	III	86.3	346	III	92.0
	I	94.0		I	94.3
	II	93.0		II	96.0
321	III	93.7	347	III	94.7
	I	87.8		I	94.0
	II	85.0		II	92.3
322	III	87.3	348	III	91.7
	I	96.0		I	90.0
	II	99.3		II	94.3
323	III	95.0	349	III	91.3
	I	95.0		I	94.0
	II	89.7		II	97.0
324	III	93.7	350	III	90.7
	I	101.3		I	88.0
	II	102.0		II	87.0
	III	100.0		III	84.7

Tabla 28: *Análisis de varianza para altura de planta de los tratamientos en estudio*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	8.8832	4.4416	1.0100	0.3680	NS
Líneas	49	4,073.7616	83.1380	18.8800	0.0000	Sig
Error	98	431.4661	4.4027			
Total	149	4,514.1110			C.V.	2.27%

En la tabla 28 el análisis de varianza para altura de planta nos muestra que el *p*-valor para los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 2.27% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica la homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 29: *Prueba de Tukey para la comparación de medias de altura de planta (cm) para los tratamientos en estudio*

Líneas	Media	Agrupación (0.05)
302	103.50	A
335	101.33	A B
324	101.11	A B
303	100.89	A B C
301	100.56	A B C D
333	97.44	A B C D E
327	97.33	A B C D E
344	97.00	A B C D E F

Líneas	Media	Agrupación (0.05)																			
322	96.78	A	B	C	D	E	F	G													
308	96.17		B	C	D	E	F	G													
309	96.05		B	C	D	E	F	G	H												
328	96.00		B	C	D	E	F	G	H												
336	95.89		B	C	D	E	F	G	H												
337	95.00		B	C	D	E	F	G	H	I											
346	95.00		B	C	D	E	F	G	H	I											
332	94.44		B	C	D	E	F	G	H	I											
310	94.28		B	C	D	E	F	G	H	I											
349	93.89			C	D	E	F	G	H	I											
320	93.56				D	E	F	G	H	I	J										
329	93.50				D	E	F	G	H	I	J										
334	93.44					E	F	G	H	I	J										
345	93.22					E	F	G	H	I	J										
312	93.00					E	F	G	H	I	J	K									
323	92.78					E	F	G	H	I	J	K									
341	92.78					E	F	G	H	I	J	K									
311	92.67					E	F	G	H	I	J	K									
347	92.67					E	F	G	H	I	J	K									
314	92.61					E	F	G	H	I	J	K									
317	92.55					E	F	G	H	I	J	K									
304	92.11					E	F	G	H	I	J	K	L								
348	91.89					E	F	G	H	I	J	K	L								
316	91.78					E	F	G	H	I	J	K	L								
343	91.33					E	F	G	H	I	J	K	L								
331	91.11					E	F	G	H	I	J	K	L	M							
326	90.78					E	F	G	H	I	J	K	L	M							
340	90.44					E	F	G	H	I	J	K	L	M							
318	90.22						F	G	H	I	J	K	L	M							
319	89.78							G	H	I	J	K	L	M	N						
305	89.05								H	I	J	K	L	M	N						
325	88.67									I	J	K	L	M	N						
313	86.78										J	K	L	M	N	O					
321	86.71										J	K	L	M	N	O					
350	86.56										J	K	L	M	N	O					
342	86.00											K	L	M	N	O					
339	85.22												L	M	N	O	P				
306	85.06													L	M	N	O	P			
307	84.11														M	N	O	P			
315	83.00															N	O	P			
330	81.44																O	P			
338	78.22																				P

En la tabla 29 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de altura de planta para tratamientos nos muestran que la línea 302 presenta el mayor tamaño de planta (103.5 cm) superior a los tratamientos en estudio y estadísticamente igual a las líneas 335, 324, 303, 301, 333, 327, 344 y 322, el tamaño de planta fluctúa para las líneas en estudio entre 78.22 a 103.5 cm y la variedad testigo alcanzó un desarrollo de 100.56 cm.

Lizarraga (2015) en la tesis “Rendimiento y caracterización agronómicos de 50 líneas elite de trigo de primavera (30 TH - ESWYT) procedentes del CIMMYT-México en la E.E.A “El Mantaro” reportó altura de planta promedio 93.4 cm. Esteban (2020) en la tesis “Adaptación y Análisis de Rendimiento de Líneas Avanzadas de Trigo Harinero (*Triticum aestivum* L.) – CIMMYT en Condiciones de la C.C. Tunan Marca” encontró altura de planta promedio 93.79 cm. Huaroc (2011) en la tesis “Comparativo de líneas avanzadas de trigo cristalino primaveral (*Triticum durum* L.) CIMMYT en base a sus componentes de rendimiento en condiciones de la C.C. de Conayca-Huancavelica” reportó 72.411 cm de altura de planta. Mendoza & Chuquiragua (2018) en la tesis “Evaluación del comportamiento de 41 líneas genéticas y un testigo de trigo (*Triticum aestivum* L.) en el distrito de Cutervo - región Cajamarca” reportaron 89.5 cm de altura de planta. Sierra (2021) con 83.17 cm de altura de planta.

6.1.26. Número de plantas germinadas por metro lineal

Tabla 30: Número de plantas germinadas por metro lineal

Línea	Bloque	Número de plantas germinadas por metro lineal	Línea	Bloque	Número de plantas germinadas por metro lineal
301	I	28	326	I	29
	II	28		II	30
	III	26		III	27
302	I	35	327	I	34
	II	36		II	42
	III	37		III	40
303	I	25	328	I	35
	II	23		II	34
	III	26		III	33
304	I	27	329	I	25
	II	32		II	28
	III	35		III	23
305	I	24	330	I	34
	II	23		II	33
	III	21		III	25
306	I	30	331	I	28
	II	37		II	25
	III	30		III	26
307	I	24	332	I	32

Línea	Bloque	Número de plantas germinadas por metro lineal	Línea	Bloque	Número de plantas germinadas por metro lineal
	II	28		II	24
	III	27		III	30
	I	33	333	I	34
308	II	29		II	33
	III	27		III	32
	I	23	334	I	36
309	II	21		II	48
	III	20		III	37
	I	22	335	I	28
310	II	20		II	24
	III	23		III	27
	I	29	336	I	36
311	II	28		II	31
	III	32		III	35
	I	36	337	I	20
312	II	40		II	18
	III	38		III	24
	I	23	338	I	35
313	II	26		II	36
	III	20		III	30
	I	36	339	I	32
314	II	32		II	33
	III	36		III	34
	I	25	340	I	34
315	II	23		II	30
	III	24		III	38
	I	33	341	I	21
316	II	34		II	25
	III	35		III	23
	I	25	342	I	25
317	II	23		II	26
	III	25		III	27
	I	20	343	I	24
318	II	24		II	25
	III	26		III	25
	I	24	344	I	28
319	II	22		II	29
	III	24		III	30
	I	28	345	I	31
320	II	27		II	35
	III	24		III	30
	I	31	346	I	36
321	II	35		II	34
	III	33		III	28
322	I	33	347	I	33

Línea	Bloque	Número de plantas germinadas por metro lineal	Línea	Bloque	Número de plantas germinadas por metro lineal
323	II	32	348	II	35
	III	32		III	35
	I	30		I	28
	II	29		II	26
	III	33		III	27
324	I	34	349	I	25
	II	33		II	26
	III	36		III	24
325	I	28	350	I	30
	II	28		II	29
	III	26		III	28

Tabla 31: Análisis de varianza para número de plantas germinadas por metro lineal para los tratamientos en estudio

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2.0000	3.4533	1.7267	0.2700	0.7610	NS
Líneas	49.0000	3,551.5000	72.4796	11.5000	0.0000	Sig
Error	98.0000	617.8800	6.3049			
Total	149.0000	4,172.8333			C.V.	8.59%

En la tabla 31 el análisis de varianza para número de plantas germinadas por metro lineal nos muestra que el *p-valor* para los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 8.59% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica la homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 32: Prueba de Tukey para la comparación de medias para número de plantas germinadas por metro lineal para los tratamientos en estudio

Líneas	Media	Agrupación (0.05)					
334	40	A					
327	39	A	B				
312	38	A	B	C			
302	36	A	B	C	D		
314	35	A	B	C	D	E	
324	34	A	B	C	D	E	F
347	34	A	B	C	D	E	F
316	34	A	B	C	D	E	F
328	34	A	B	C	D	E	F
336	34	A	B	C	D	E	F

Líneas	Media	Agrupación (0.05)																	
340	34	A	B	C	D	E	F												
338	34	A	B	C	D	E	F	G											
321	33	A	B	C	D	E	F	G	H										
333	33	A	B	C	D	E	F	G	H										
339	33	A	B	C	D	E	F	G	H										
346	33	A	B	C	D	E	F	G	H	I									
306	32	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J								
322	32	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J								
345	32	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J								
304	31		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K							
323	31		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L						
330	31		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L						
308	30			C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M					
311	30			C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M					
350	29				D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
344	29				D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
326	29				D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
332	29				D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
301	27					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
325	27					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
348	27					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
307	26					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
331	26					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
335	26					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
320	26					E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
342	26						F	G	H	I	J	K	L	M	N				
329	25							G	H	I	J	K	L	M	N				
349	25								H	I	J	K	L	M	N				
303	25								H	I	J	K	L	M	N				
343	25								H	I	J	K	L	M	N				
317	24									I	J	K	L	M	N				
315	24										J	K	L	M	N				
318	23											K	L	M	N				
319	23											K	L	M	N				
341	23											K	L	M	N				
313	23											K	L	M	N				
305	23												L	M	N				
310	22														M	N			
309	21															M	N		
337	21																	N	

En la tabla 32 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de número de plantas germinadas por metro lineal para tratamientos nos muestran que la línea 334 presenta el mayor promedio (40 plantas por metro lineal) superior a los tratamientos en estudio y estadísticamente igual a las líneas 327, 312, 302, 314, 324, 347, 316, 328, 336, 340, 338, 321, 333, 339, 346, 306, 322 y 345, el número de plantas por metro lineal fluctúa para las líneas en estudio entre 40 y 21 y la variedad testigo alcanzó un valor de 27.33 plantas por metro lineal.

6.1.27. N° de macollos por metro lineal

Tabla 33: *número de macollos por metro lineal*

Línea	Bloque	N° macollos por ml	Línea	Bloque	N° macollos por ml
301	I	121	326	I	146
	II	115		II	149
	III	107		III	147
302	I	140.5	327	I	121
	II	165		II	130
	III	155		III	145
303	I	150.5	328	I	140
	II	153		II	138
	III	152		III	139
304	I	190	329	I	133
	II	180		II	134
	III	179		III	132
305	I	105.5	330	I	130
	II	103		II	127
	III	101		III	124
306	I	143.5	331	I	130
	II	127		II	151
	III	135		III	147
307	I	152.5	332	I	129
	II	152		II	148
	III	151		III	145
308	I	147.5	333	I	141
	II	138		II	138
	III	130		III	135
309	I	147.5	334	I	135
	II	135		II	129
	III	132		III	142
310	I	133	335	I	146
	II	131		II	147
	III	134		III	145
311	I	154	336	I	156
	II	149		II	160
	III	155		III	148
312	I	147.5	337	I	140
	II	138		II	121
	III	128		III	132
313	I	92	338	I	115
	II	91		II	105
	III	90		III	126
314	I	199	339	I	148
	II	200		II	152
	III	195		III	150

Línea	Bloque	N° macollos por ml	Línea	Bloque	N° macollos por ml
315	I	111.5	340	I	185
	II	115		II	186
	III	120		III	184
316	I	166	341	I	136
	II	167		II	133
	III	167		III	132
317	I	155	342	I	160
	II	140		II	165
	III	160		III	198
318	I	137.5	343	I	152
	II	135		II	167
	III	137		III	160
319	I	131.5	344	I	123
	II	134		II	133
	III	131		III	140
320	I	121	345	I	148
	II	122		II	155
	III	123		III	163
321	I	161	346	I	194
	II	154		II	197
	III	157		III	200
322	I	153	347	I	160
	II	151		II	166
	III	147.5		III	156
323	I	152	348	I	140
	II	159		II	147
	III	151		III	131
324	I	160	349	I	117
	II	166		II	126.5
	III	175		III	122
325	I	100	350	I	156
	II	99		II	152
	III	98		III	160

Tabla 34: Análisis de varianza para número de macollos por metro lineal para los tratamientos en estudio

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	36.8533	18.4267	0.4100	0.6670	NS
Líneas	49	72,451.3750	1,478.5995	32.5900	0.0000	Sig
Error	98	4,445.9800	45.3671			
Total	149	76,934.2083			C.V.	4.69%

En la tabla 34 el análisis de varianza para número de macollos por metro lineal nos muestra que el *p-valor* de los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05

por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 4.69% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica la homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 35: Prueba de Tukey para la comparación de medias para número de macollos por metro lineal para los tratamientos en estudio

Líneas	Media	Agrupación (0.05)																				
314	198	A																				
346	197	A	B																			
340	185	A	B	C																		
304	183	A	B	C	D																	
342	174		B	C	D	E																
324	167			C	D	E	F															
316	167			C	D	E	F															
347	161				D	E	F	G														
343	160					E	F	G	H													
321	157					E	F	G	H	I												
350	156					E	F	G	H	I	J											
345	155					E	F	G	H	I	J	K										
336	155					E	F	G	H	I	J	K	L									
323	154					E	F	G	H	I	J	K	L									
302	154					E	F	G	H	I	J	K	L	M								
311	153					E	F	G	H	I	J	K	L	M								
303	152					E	F	G	H	I	J	K	L	M								
307	152					E	F	G	H	I	J	K	L	M								
317	152					E	F	G	H	I	J	K	L	M								
322	151						F	G	H	I	J	K	L	M								
339	150						F	G	H	I	J	K	L	M								
326	147						F	G	H	I	J	K	L	M	N							
335	146						F	G	H	I	J	K	L	M	N							
331	143							G	H	I	J	K	L	M	N	O						
332	141							G	H	I	J	K	L	M	N	O						
348	139							G	H	I	J	K	L	M	N	O						
328	139							G	H	I	J	K	L	M	N	O						
308	139							G	H	I	J	K	L	M	N	O						
309	138							G	H	I	J	K	L	M	N	O	P					
333	138							G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q				
312	138								H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q				
318	137									I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R			
334	135									I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R			
306	135									I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R			
341	134										J	K	L	M	N	O	P	Q	R			
329	133											K	L	M	N	O	P	Q	R			
310	133												K	L	M	N	O	P	Q	R		
319	132													L	M	N	O	P	Q	R		
327	132														L	M	N	O	P	Q	R	
344	132															L	M	N	O	P	Q	R
337	131																M	N	O	P	Q	R

Líneas	Media	Agrupación (0.05)						
330	127	N	O	P	Q	R		
320	122		O	P	Q	R	S	
349	122		O	P	Q	R	S	
315	116			P	Q	R	S	T
338	115				Q	R	S	T
301	114					R	S	T
305	103						S	T U
325	99							T U
313	91							U

En la tabla 35 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de número de macollos por metro lineal para tratamientos nos muestran que la línea 314 presenta el mayor promedio (198 macollos por metro lineal) superior a los tratamientos en estudio y estadísticamente igual a las líneas 346, 340 y 304, el número de macollos por metro lineal para las líneas en estudio fluctúan entre 198 y 91 y la variedad testigo alcanzó un valor de 114 macollos por metro lineal. Mendoza & Chuquicahua (2018) reportaron un valor más alto con 784 macollos por metro cuadrado.

6.1.28. Número de espigas por metro lineal

Tabla 36: *Número de espigas por metro lineal*

Línea	Bloque	Número de espigas por metro/l	Línea	Bloque	Número de espigas por metro/l
301	I	79.5	326	I	117
	II	85		II	126
	III	89		III	115
302	I	139	327	I	101
	II	141.5		II	103
	III	135		III	104
303	I	121	328	I	123
	II	126.5		II	124
	III	123		III	125
304	I	132.5	329	I	120
	II	119		II	112
	III	128		III	103
305	I	104	330	I	128
	II	115		II	133
	III	110		III	130
306	I	83	331	I	89
	II	85		II	122.5
	III	82		III	120

Línea	Bloque	Número de espigas por metro/l	Línea	Bloque	Número de espigas por metro/l
307	I	108	332	I	100
	II	100		II	95
	III	105		III	121
308	I	115	333	I	103
	II	125		II	115
	III	130		III	132
309	I	110	334	I	122
	II	110		II	134
	III	112.5		III	128
310	I	119	335	I	115
	II	107		II	107
	III	114		III	118.5
311	I	141	336	I	120
	II	136		II	133
	III	122		III	113
312	I	124	337	I	133
	II	125		II	135
	III	123		III	138
313	I	70	338	I	130
	II	76		II	115
	III	66		III	106
314	I	142	339	I	108
	II	143		II	102
	III	140		III	113
315	I	106	340	I	147
	II	104		II	146
	III	102		III	148
316	I	129	341	I	120
	II	136		II	121
	III	123		III	122
317	I	135	342	I	129
	II	133		II	131
	III	130		III	130
318	I	116	343	I	123
	II	119		II	153
	III	115		III	140
319	I	112	344	I	103
	II	119		II	116
	III	117		III	110
320	I	158	345	I	125
	II	107		II	137
	III	130		III	131
321	I	125	346	I	161
	II	129		II	155
	III	129		III	148

Línea	Bloque	Número de espigas por metro/l	Línea	Bloque	Número de espigas por metro/l
322	I	110	347	I	106
	II	105		II	125
	III	114		III	112
323	I	115	348	I	89
	II	120		II	90
	III	125		III	92
324	I	145	349	I	105
	II	116		II	127
	III	130		III	115
325	I	78	350	I	125
	II	76		II	129
	III	81		III	123

Tabla 37: Análisis de varianza para número de espigas por metro lineal para tratamientos en estudio

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	51.0300	25.5150	0.1900	0.8250	NS
Líneas	49	46,538.2083	949.7594	7.1900	0.0000	Sig
Error	98	12,951.1367	132.1545			
Total	149	59,540.3750			C.V.	9.73%

En la tabla 37 el análisis de varianza para número de espigas por metro lineal nos muestra que el *p-valor* para los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 9.73% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica la homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 38: Prueba de Tukey para la comparación de medias para número de espigas por metro lineal para tratamientos en estudio

Líneas	Media	Agrupación (0.05)			
346	155	A			
340	147	A	B		
314	142	A	B	C	
343	139	A	B	C	D
302	139	A	B	C	D
337	135	A	B	C	D
311	133	A	B	C	D
317	133	A	B	C	D
320	132	A	B	C	D
345	131	A	B	C	D

324	130	A	B	C	D					
330	130	A	B	C	D					
342	130	A	B	C	D					
316	129	A	B	C	D					
334	128	A	B	C	D	E				
321	128	A	B	C	D	E				
304	127	A	B	C	D	E				
350	126	A	B	C	D	E				
312	124	A	B	C	D	E				
328	124	A	B	C	D	E				
303	124	A	B	C	D	E				
308	123	A	B	C	D	E				
336	122	A	B	C	D	E	F			
341	121	A	B	C	D	E	F			
323	120	A	B	C	D	E	F			
326	119	A	B	C	D	E	F			
338	117	A	B	C	D	E	F	G		
318	117	A	B	C	D	E	F	G		
333	117	A	B	C	D	E	F	G		
319	116	A	B	C	D	E	F	G	H	
349	116		B	C	D	E	F	G	H	
347	114		B	C	D	E	F	G	H	
335	114		B	C	D	E	F	G	H	
310	113		B	C	D	E	F	G	H	
329	112		B	C	D	E	F	G	H	
331	111		B	C	D	E	F	G	H	
305	110		B	C	D	E	F	G	H	
322	110		B	C	D	E	F	G	H	
344	110		B	C	D	E	F	G	H	
339	108			C	D	E	F	G	H	I
332	105			C	D	E	F	G	H	I
307	104			C	D	E	F	G	H	I
315	104			C	D	E	F	G	H	I
327	103				D	E	F	G	H	I
348	90					E	F	G	H	I
301	85						F	G	H	I
306	83						F	G	H	I
325	78							G	H	I
309	78								H	I
313	71									I

En la tabla 38 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de número de espigas por metro lineal para tratamientos nos muestran que la línea 346 presenta el mayor promedio (155 espigas por metro lineal) superior a los tratamientos en estudio y estadísticamente igual a las líneas 340, 314, 343, 302, 337, 311, 317, 320, 345, 324, 330, 342, 316, 334, 321, 304, 350, 312, 328, 303, 308, 336, 341, 323, 326, 338, 318, 333 y 319, el número de espigas por metro lineal para las líneas en estudio fluctúan entre 155 y 71 y la variedad testigo alcanzó un valor de 85 espigas por metro lineal.

Sierra (2021) reportó 347 espigas por metro cuadrado, Lizarraga (2015) menciona 374 espigas por metro cuadrado, Esteban (2020) reporta 497 espigas por metro cuadrado, Huaroc (2011) menciona 213 espigas por metro cuadrado y Mendoza & Chuquicahua (2018) reporta 553 espigas por metro cuadrado.

6.1.29. Tamaño de espiga (cm)

Tabla 39: *Tamaño de espiga (cm)*

Línea	Bloque	Tamaño de espiga (cm)	Línea	Bloque	Tamaño de espiga (cm)
301	I	8.5	326	I	9.8
	II	9.83		II	11
	III	9.17		III	11.33
302	I	8.7	327	I	8
	II	10.5		II	7.67
	III	9.5		III	9.5
303	I	8.9	328	I	9.3
	II	10		II	9.17
	III	9.33		III	9
304	I	8	329	I	9.7
	II	9.5		II	10
	III	8.33		III	10.5
305	I	8.4	330	I	9.8
	II	9.67		II	10.17
	III	9.5		III	9.33
306	I	9.1	331	I	9.1
	II	7.5		II	9.83
	III	10.33		III	9.33
307	I	8.8	332	I	10
	II	8.5		II	10.83
	III	9.33		III	10.33
308	I	9.4	333	I	9.6
	II	10.5		II	9.83
	III	10.33		III	10.33
309	I	10.4	334	I	9.2
	II	10.67		II	9
	III	11		III	8.83
310	I	8.9	335	I	8.8
	II	9.17		II	9.67
	III	9		III	9.83
311	I	8.5	336	I	9
	II	9.83		II	9.5
	III	9.33		III	9.5
312	I	9.4	337	I	9.4
	II	9.5		II	9.83

Línea	Bloque	Tamaño de espiga (cm)	Línea	Bloque	Tamaño de espiga (cm)
	III	9.83		III	9.5
	I	11.2	338	I	7.9
313	II	9.5		II	8.33
	III	10.5		III	9.17
	I	8.3	339	I	9.02
314	II	8.5		II	9.33
	III	8.67		III	8.83
	I	10	340	I	9.6
315	II	8.67		II	10.17
	III	9.33		III	8.67
	I	8.4	341	I	9.9
316	II	9.83		II	8.5
	III	9.83		III	9.5
	I	7.1	342	I	8.6
317	II	9.17		II	8.5
	III	9.83		III	8
	I	10.1	343	I	8.6
318	II	9.67		II	9.67
	III	9.5		III	9.67
	I	9.4	344	I	8.9
319	II	9.83		II	10.83
	III	9		III	9.67
	I	9.9	345	I	9.8
320	II	9.17		II	8.67
	III	9.33		III	9.5
	I	9.2	346	I	9.2
321	II	9.67		II	9.17
	III	9.83		III	9.33
	I	8.5	347	I	8.5
322	II	9.17		II	9.33
	III	9		III	8.5
	I	8.4	348	I	10
323	II	10.17		II	9.67
	III	9.67		III	10.33
	I	9.1	349	I	9.4
324	II	10.67		II	9
	III	9.67		III	9.33
	I	9.8	350	I	10.6
325	II	9.5		II	10.17
	III	10.17		III	9.83

Tabla 40: *Análisis de varianza para tamaño de espiga (cm) para los tratamientos en estudio*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	4.6302	2.3151	6.9000	0.0020	Sig.
Líneas	49	45.3496	0.9255	2.7600	0.0000	Sig
Error	98	32.8671	0.3354			
Total	149	82.8469			C.V.	6.15%

En la tabla 40 el análisis de varianza para tamaño de espiga nos muestra que el *p*-valor de los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 6.15% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica falta de homogeneidad de distribución en campo para esta variable.

Tabla 41: *Prueba de Tukey para la comparación de medias para tamaño de espiga (cm) para los tratamientos en estudio*

Líneas	Media	Agrupación (0.05)		
326	10.71	A		
309	10.69	A		
313	10.40	A	B	
332	10.39	A	B	
350	10.2	A	B	C
308	10.08	A	B	C
329	10.07	A	B	C
348	10.00	A	B	C
333	9.92	A	B	C
325	9.82	A	B	C
324	9.81	A	B	C
344	9.80	A	B	C
330	9.77	A	B	C
318	9.76	A	B	C
312	9.58	A	B	C
337	9.58	A	B	C
302	9.57	A	B	C
321	9.57	A	B	C
340	9.48	A	B	C
320	9.47	A	B	C
335	9.43	A	B	C
331	9.42	A	B	C
303	9.41	A	B	C
319	9.41	A	B	C
323	9.41	A	B	C
316	9.36	A	B	C
315	9.33	A	B	C
336	9.33	A	B	C

Líneas	Media	Agrupación (0.05)		
345	9.32	A	B	C
343	9.31	A	B	C
341	9.30	A	B	C
349	9.24	A	B	C
346	9.23	A	B	C
311	9.22	A	B	C
305	9.19	A	B	C
301	9.17	A	B	C
328	9.16	A	B	C
339	9.06	A	B	C
310	9.02	A	B	C
334	9.01	A	B	C
306	8.98	A	B	C
322	8.89	A	B	C
307	8.88	A	B	C
347	8.78	A	B	C
317	8.70		B	C
304	8.61		B	C
314	8.49		B	C
338	8.47		B	C
327	8.39			C
342	8.37			C

En la tabla 41 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de tamaño de espiga para tratamientos nos muestran que las líneas: 317, 304, 314, 338, 327 y 342 con promedios: 8.70, 8.61, 8.49, 8.47, 8.39 y 8.37 de tamaño de espiga presentaron promedios estadísticamente inferiores a las demás líneas evaluadas. Las líneas 326 y 309 con promedios de 10.71 y 10.69 cm de tamaño de espiga presentaron los valores más elevados y la variedad testigo alcanzó un valor de 9.17 cm de tamaño de espiga.

Lizarraga (2015) obtuvo 10 cm de longitud de espiga. Esteban (2020) obtuvo 10.92 cm. Mendoza & Chuquicahua (2018) reportaron 10.67 cm de longitud de espiga. Sierra (2021) encontró 8.65 cm de longitud de espiga y Huaroc (2011) reportó 6.32 cm de longitud de espiga.

6.1.30. Número de granos por espiga

Tabla 42: *Número de granos por espiga*

Línea	Bloque	Número de granos por espiga	Línea	Bloque	Número de granos por espiga
301	I	54.2	326	I	51
	II	48.2		II	54
	III	55		III	54.2
302	I	55	327	I	51.4
	II	55.8		II	52.2
	III	54.2		III	59
303	I	41.6	328	I	43.2
	II	43		II	48
	III	40.8		III	53
304	I	49	329	I	44.2
	II	56.4		II	47.6
	III	43.2		III	50
305	I	41	330	I	51
	II	47.6		II	53.6
	III	42		III	49.2
306	I	46.2	331	I	46
	II	48.8		II	49
	III	47		III	46
307	I	49	332	I	45.4
	II	52.8		II	46.6
	III	44.4		III	46.6
308	I	40.2	333	I	49.2
	II	44		II	49.2
	III	52.2		III	52
309	I	51.8	334	I	49
	II	44.6		II	51
	III	54		III	50.4
310	I	42	335	I	49
	II	43		II	50.8
	III	45.4		III	52.4
311	I	55	336	I	41.2
	II	57.2		II	53
	III	50.2		III	51.8
312	I	52.2	337	I	52
	II	47.6		II	54.6
	III	50.8		III	49
313	I	48.2	338	I	45.2
	II	52.4		II	49.8
	III	52.4		III	49
314	I	41.8	339	I	48.6
	II	44		II	50.4
	III	44.8		III	50.6
315	I	45.8	340	I	44

Línea	Bloque	Número de granos por espiga	Línea	Bloque	Número de granos por espiga
316	II	42	341	II	45
	III	50.2		III	42.6
	I	29.2		I	66.6
317	II	25	342	II	62
	III	20.4		III	58.2
	I	47		I	44.4
318	II	54.8	343	II	47
	III	52		III	46.2
	I	53.4		I	51
319	II	53	344	II	52
	III	59		III	49.6
	I	56.8		I	51
320	II	63.2	345	II	56.2
	III	50		III	51.6
	I	49		I	46
321	II	47.6	346	II	42.6
	III	47		III	48.4
	I	52.6		I	50.4
322	II	47	347	II	47.8
	III	52		III	46.6
	I	59.6		I	51.4
323	II	64	348	II	52.2
	III	60		III	53.8
	I	44.8		I	47
324	II	60.8	349	II	42.6
	III	53		III	45.6
	I	44.8		I	52.2
325	II	47	350	II	50
	III	46.2		III	55
	I	56.4		I	53.6
	II	60		II	48.8
	III	63.6		III	50

Tabla 43: *Análisis de varianza para número de granos por espiga para los tratamientos en estudio*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	63.2405	31.6203	2.8700	0.0620	NS
Líneas	49	4,743.8733	96.8137	8.7900	0.0000	Sig
Error	98	1,079.8795	11.0192			
Total	149	5,886.9933			C.V.	6.70%

En la tabla 43 el análisis de varianza para número de granos por espiga nos muestra que el *p-valor* para los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por

consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 6.70% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 44: Prueba de Tukey para comparación de medias para número de granos por espiga para tratamientos en estudio

Líneas	Media	Agrupación (0.05)							
341	62	A							
322	61	A	B						
325	60	A	B	C					
319	57	A	B	C	D				
318	55	A	B	C	D	E			
302	55	A	B	C	D	E	F		
327	54	A	B	C	D	E	F	G	
311	54	A	B	C	D	E	F	G	
326	53	A	B	C	D	E	F	G	
344	53	A	B	C	D	E	F	G	H
323	53	A	B	C	D	E	F	G	H
347	52	A	B	C	D	E	F	G	H
301	52	A	B	C	D	E	F	G	H
349	52	A	B	C	D	E	F	G	H
337	52	A	B	C	D	E	F	G	H
330	51	A	B	C	D	E	F	G	H
317	51	A	B	C	D	E	F	G	H
313	51		B	C	D	E	F	G	H
343	51		B	C	D	E	F	G	H
350	51		B	C	D	E	F	G	H
335	51		B	C	D	E	F	G	H
321	51		B	C	D	E	F	G	H
312	50		B	C	D	E	F	G	H
333	50		B	C	D	E	F	G	H
309	50		B	C	D	E	F	G	H
334	50		B	C	D	E	F	G	H
339	50			C	D	E	F	G	H
304	50			C	D	E	F	G	H
307	49				D	E	F	G	H
336	49				D	E	F	G	H
346	48				D	E	F	G	H
328	48				D	E	F	G	H
338	48				D	E	F	G	H
320	48				D	E	F	G	H
306	47				D	E	F	G	H
329	47				D	E	F	G	H
331	47				D	E	F	G	H
332	46				D	E	F	G	H
315	46				D	E	F	G	H
324	46				D	E	F	G	H
342	46				D	E	F	G	H

Líneas	Media	Agrupación (0.05)				
345	46	D	E	F	G	H
308	45		E	F	G	H
348	45		E	F	G	H
340	44			F	G	H
305	44				G	H
314	44				G	H
310	43				G	H
303	42					H
316	25					I

En la tabla 44 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de número de granos por espiga para tratamientos nos muestran que la línea 341 presenta el mayor promedio (62 granos por espiga) superior a los tratamientos en estudio y estadísticamente igual a las líneas 322, 325, 319, 318, 302, 327, 311, 326, 344, 323, 347, 301, 349, 337, 330 y 317, el número de granos por espiga para las líneas en estudio fluctúan entre 62 y 25 y la variedad testigo alcanzó un valor de 52 granos por espiga.

Sierra (2021) reportó 42 granos por espiga. Huaroc (2011) menciona 31 granos por espiga. Lizarraga (2015) reportó 53 granos por espiga. Esteban (2020) menciona 55 granos por espiga y Mendoza & Chuquichua (2018) informa 52 granos por espiga.

6.1.31. Peso de grano por espiga (g)

Tabla 45: Peso de grano por espiga (g)

Línea	Bloque	Peso grano por espiga (g)	Línea	Bloque	Peso grano por espiga (g)
301	I	2.53	326	I	2.59
	II	2.35		II	3.06
	III	3.22		III	3.37
302	I	1.67	327	I	2.25
	II	2.64		II	2.3
	III	2.58		III	2.23
303	I	1.94	328	I	2.81
	II	2.74		II	2.52
	III	2.09		III	2.84
304	I	1.48	329	I	2.37
	II	3.13		II	2.05
	III	2.32		III	3.26
305	I	1.95	330	I	2.18
	II	2.63		II	2.6

Línea	Bloque	Peso grano por espiga (g)	Línea	Bloque	Peso grano por espiga (g)
	III	1.95		III	1.99
	I	1.96	331	I	1.43
306	II	2.49		II	2.85
	III	2.22		III	1.91
	I	1.63	332	I	2.56
307	II	2.98		II	3.15
	III	2.46		III	2.53
	I	1.92	333	I	2.75
308	II	2.05		II	2.49
	III	2.46		III	2.83
	I	2.72	334	I	1.99
309	II	1.73		II	2.16
	III	2.91		III	2.27
	I	2.1	335	I	2.07
310	II	2.17		II	1.91
	III	2.41		III	2.43
	I	2.09	336	I	1.85
311	II	2.93		II	2.49
	III	2.61		III	2.59
	I	2.33	337	I	2.39
312	II	2.16		II	3.13
	III	2.54		III	2.66
	I	2.72	338	I	2.06
313	II	2.37		II	2.21
	III	2.75		III	2.29
	I	1.78	339	I	2.55
314	II	1.27		II	2.65
	III	1.77		III	2.59
	I	2.62	340	I	2.17
315	II	2.44		II	2.24
	III	2.66		III	1.87
	I	1.67	341	I	3.28
316	II	2.19		II	1.99
	III	2.29		III	3.08
	I	2.41	342	I	2.21
317	II	2.71		II	2.53
	III	3.17		III	2.25
	I	2.89	343	I	2.36
318	II	2.86		II	3.23
	III	3		III	3.13
	I	2.65	344	I	2.4
319	II	3.17		II	3.13
	III	2.39		III	2.99
	I	2.77	345	I	2.71
320	II	2.22		II	1.84
	III	2.39		III	1.71

Línea	Bloque	Peso grano por espiga (g)	Línea	Bloque	Peso grano por espiga (g)
321	I	2.36	346	I	2.28
	II	1.81		II	2.18
	III	2.42		III	2.12
322	I	2.56	347	I	2.48
	II	2.88		II	2.58
	III	2.61		III	2.59
323	I	2.39	348	I	2.97
	II	3.89		II	2.52
	III	3.04		III	2.33
324	I	2.01	349	I	2.84
	II	2.64		II	2.7
	III	2.2		III	3.59
325	I	2.74	350	I	3.2
	II	2.84		II	2.78
	III	3.18		III	1.68

Tabla 46: Análisis de varianza para peso de grano por espiga (g) para los tratamientos en estudio

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	1.3590	0.6795	4.4000	0.0150	Sig.
Líneas	49	14.6712	0.2994	1.9400	0.0030	Sig.
Error	98	15.1254	0.1543			
Total	149	31.1556			C.V.	15.93%

En la tabla 46 el análisis de varianza para peso de grano por espiga nos muestra que el *p-valor* para los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 6.70% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica falta de homogeneidad de distribución en campo para esta variable.

Tabla 47: Prueba de Tukey para comparación de medias para peso de grano por espiga (g) para tratamientos en estudio

Líneas	Media	Agrupación (0.05)
323	3.11	A
349	3.04	A
326	3.01	A
325	2.92	A B
318	2.91	A B

Líneas	Media	Agrupación (0.05)	
343	2.90	A	B
344	2.84	A	B
341	2.79	A	B
317	2.76	A	B
332	2.75	A	B
319	2.74	A	B
337	2.73	A	B
328	2.72	A	B
301	2.70	A	B
333	2.69	A	B
322	2.69	A	B
313	2.61	A	B
348	2.60	A	B
339	2.59	A	B
315	2.57	A	B
329	2.56	A	B
350	2.56	A	B
347	2.55	A	B
311	2.54	A	B
320	2.46	A	B
309	2.45	A	B
307	2.35	A	B
312	2.35	A	B
342	2.33	A	B
304	2.31	A	B
336	2.31	A	B
302	2.30	A	B
324	2.28	A	B
327	2.26	A	B
303	2.26	A	B
330	2.25	A	B
310	2.23	A	B
306	2.22	A	B
321	2.20	A	B
346	2.20	A	B
338	2.18	A	B
305	2.18	A	B
308	2.14	A	B
334	2.14	A	B
335	2.14	A	B
340	2.09	A	B
345	2.09	A	B
331	2.06	A	B
316	2.05	A	B
314	1.61		B

En la tabla 47 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de peso de grano por espiga para tratamientos nos muestran que la línea 314 presenta el promedio más bajo (1.61 g de peso de granos por espiga) inferior a los tratamientos en estudio, las demás líneas evaluadas presentaron promedios de

peso de granos por espiga estadísticamente iguales. Las líneas 323, 349, 326 con promedios de 3.11, 3.04 y 3.01 de peso de grano por espiga fueron los mejores.

6.1.32. Humedad de grano (%)

Tabla 48: Humedad de grano (%)

Línea	Bloque	Humedad de grano	Línea	Bloque	Humedad de grano
301	I	12.1	326	I	10.4
	II	11.9		II	10.6
	III	12.6		III	10.1
302	I	11.9	327	I	11.7
	II	12.5		II	12.5
	III	12.1		III	11.6
303	I	11.6	328	I	13.5
	II	11.5		II	12.1
	III	11.5		III	12.3
304	I	11.8	329	I	11.3
	II	13.1		II	11.2
	III	12.2		III	11.4
305	I	11.6	330	I	11.4
	II	10.4		II	11.1
	III	10.5		III	12.4
306	I	11.8	331	I	12.1
	II	12.3		II	11.2
	III	11.9		III	11.1
307	I	11.6	332	I	11.6
	II	12.2		II	10.7
	III	12.6		III	10.3
308	I	11.9	333	I	12
	II	11.9		II	10.8
	III	12.2		III	11.9
309	I	12.8	334	I	13.7
	II	12.5		II	12.6
	III	12.5		III	12.6
310	I	11.6	335	I	13
	II	11		II	12
	III	11.3		III	12.8
311	I	12.4	336	I	11.8
	II	10.8		II	12.2
	III	11.3		III	11.4
312	I	12.1	337	I	12.2
	II	11.3		II	12.3
	III	11.1		III	12
313	I	11.1	338	I	11
	II	11.9		II	11.5
	III	12.1		III	12.8

Línea	Bloque	Humedad de grano	Línea	Bloque	Humedad de grano
	I	13	339	I	12.4
314	II	11.2		II	12
	III	10.6		III	11
	I	12.5	340	I	13
315	II	12.7		II	12.5
	III	10.8		III	11.4
	I	10.8	341	I	12.2
316	II	10.9		II	11.7
	III	11.2		III	11.6
	I	11.7	342	I	12.2
317	II	12.6		II	12
	III	12.1		III	11.7
	I	11.4	343	I	12.5
318	II	11.4		II	12.5
	III	11.7		III	13.2
	I	12.3	344	I	11.5
319	II	11.9		II	11.8
	III	12.1		III	12
	I	11.2	345	I	11.3
320	II	11.5		II	10.7
	III	12		III	10.6
	I	10.8	346	I	12.3
321	II	10.8		II	11.6
	III	11.7		III	12.6
	I	12.2	347	I	10.5
322	II	10.9		II	11.6
	III	12		III	12.6
	I	11.3	348	I	12.7
323	II	12.2		II	11.3
	III	12.1		III	11.2
	I	11.1	349	I	11.2
324	II	11.9		II	11.1
	III	12.2		III	11.6
	I	12	350	I	12.4
325	II	10.7		II	12.1
	III	13.8		III	11.9

Tabla 49: Análisis de varianza para humedad de grano (%) para tratamientos en estudio

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	1.1856	0.5928	1.6800	0.1920	NS
Líneas	49	40.3350	0.8232	2.3300	0.0000	Sig
Error	98	34.6144	0.3532			
Total	149	76.1350			C.V.	5.04%

En la tabla 49 el análisis de varianza para humedad de grano nos muestra que el *p-valor* para los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 6.70% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 50: Prueba de Tukey para comparación de medias para humedad de grano (%) para tratamientos en estudio

Líneas	Media	Agrupación (0.05)		
334	12.97	A		
343	12.73	A	B	
328	12.63	A	B	
309	12.60	A	B	
335	12.60	A	B	
304	12.37	A	B	C
340	12.30	A	B	C
301	12.20	A	B	C
302	12.17	A	B	C
325	12.17	A	B	C
337	12.17	A	B	C
346	12.17	A	B	C
307	12.13	A	B	C
317	12.13	A	B	C
350	12.13	A	B	C
319	12.10	A	B	C
306	12.00	A	B	C
308	12.00	A	B	C
315	12.00	A	B	C
342	11.97	A	B	C
327	11.93	A	B	C
323	11.87	A	B	C
341	11.83	A	B	C
336	11.80	A	B	C
339	11.80	A	B	C
338	11.77	A	B	C
344	11.77	A	B	C
324	11.73	A	B	C

Líneas	Media	Agrupación (0.05)		
348	11.73	A	B	C
313	11.70	A	B	C
322	11.70	A	B	C
330	11.63	A	B	C
314	11.60	A	B	C
320	11.57	A	B	C
333	11.57	A	B	C
347	11.57	A	B	C
303	11.53	A	B	C
311	11.50	A	B	C
318	11.50	A	B	C
312	11.50	A	B	C
331	11.47	A	B	C
310	11.30	A	B	C
329	11.30	A	B	C
349	11.30	A	B	C
321	11.10	A	B	C
316	10.97	A	B	C
332	10.87		B	C
345	10.87		B	C
305	10.83		B	C
326	10.37			C

En la tabla 50 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de humedad de grano para tratamientos nos muestran que las líneas 332, 345, 305 y 326 con promedios de 10.87, 10.87, 10.83 y 10.37% de humedad de grano respectivamente presentaron los promedios más bajos, mientras que el resto de líneas presentaron promedios de humedad de grano estadísticamente iguales. La línea 334 presentó el promedio más alto con 12.97% de humedad de grano.

6.1.33. Peso de mil granos (g)

Tabla 51: *Peso de mil granos (g)*

Línea	Bloque	Peso de mil granos (g)	Línea	Bloque	Peso de mil granos (g)
301	I	49.57	326	I	55.53
	II	50.26		II	58.3
	III	51.85		III	56.4
302	I	47.07	327	I	42.87
	II	46.44		II	44.62
	III	48.28		III	42.72
303	I	49.66	328	I	51.28
	II	50.13		II	52.17
	III	49		III	52.44
304	I	53.41	329	I	48.45
	II	54.88		II	45.67

Línea	Bloque	Peso de mil granos (g)	Línea	Bloque	Peso de mil granos (g)
	III	52.46		III	49.59
	I	48.21	330	I	49.49
305	II	46.3		II	51.75
	III	47.59		III	45.06
	I	40.85	331	I	59.96
306	II	50.11		II	56.96
	III	38.93		III	56.24
	I	53.24	332	I	58.95
307	II	54.42		II	57.73
	III	55.66		III	54.4
	I	47.97	333	I	53.58
308	II	47.22		II	53.05
	III	49.08		III	52.96
	I	53.01	334	I	43.56
309	II	48.19		II	41.67
	III	53.24		III	43.83
	I	54.88	335	I	53.19
310	II	53.86		II	48.88
	III	54.22		III	47.39
	I	53.28	336	I	48.03
311	II	54.13		II	49.85
	III	53.28		III	51.71
	I	45.42	337	I	54.36
312	II	45.4		II	56.65
	III	47.34		III	54.15
	I	52.13	338	I	45.6
313	II	51.22		II	44.83
	III	50.49		III	46.44
	I	41.74	339	I	50.47
314	II	39.54		II	51.15
	III	40		III	49.16
	I	56.28	340	I	45.13
315	II	55.8		II	43.37
	III	54.91		III	44.59
	I	58.25	341	I	48.55
316	II	57.62		II	46.82
	III	59.18		III	48.57
	I	49.35	342	I	46.93
317	II	49.14		II	47.6
	III	48.62		III	47.04
	I	55.6	343	I	62.07
318	II	51.58		II	61.06
	III	52.71		III	59.99
	I	50.27	344	I	53.97
319	II	51.16		II	55.74
	III	50.09		III	55.84

Línea	Bloque	Peso de mil granos (g)	Línea	Bloque	Peso de mil granos (g)
320	I	49.19	345	I	44.7
	II	48.9		II	41.79
	III	49.19		III	42.69
321	I	40.38	346	I	45.41
	II	42.4		II	46.32
	III	46.3		III	43.61
322	I	42.52	347	I	49.33
	II	42.7		II	47.07
	III	41.04		III	47.39
323	I	59.03	348	I	60.38
	II	62.3		II	57.56
	III	60.47		III	58.15
324	I	47.83	349	I	55.55
	II	47.02		II	54.86
	III	46.7		III	53.3
325	I	47.11	350	I	57.3
	II	47.26		II	55.69
	III	48.42		III	50.79

Tabla 52: *Análisis de varianza para peso de mil granos (g) para los tratamientos en estudio*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	7.5526	3.7763	1.3100	0.2750	NS
Líneas	49	3,845.9807	78.4894	27.1900	0.0000	Sig
Error	98	282.8948	2.8867			
Total	149	4,136.4280			C.V.	3.37%

En la tabla 52 el análisis de varianza para peso de mil granos nos muestra que el *p-valor* para los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 3.37% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 53: Prueba de Tukey para comparación de media para peso de mil granos (g) para los tratamientos en estudio

Líneas	Media	Agrupación (0.05)
343	61.04	A
323	60.60	A B
348	58.70	A B C
316	58.35	A B C
331	57.72	A B C
332	57.03	A B C D
326	56.74	A B C D E
315	55.66	A B C D E F
344	55.18	B C D E F G
337	55.05	B C D E F G
350	54.59	C D E F G H
349	54.57	C D E F G H
307	54.44	C D E F G H I
310	54.32	C D E F G H I
304	53.58	C D E F G H I J
311	53.56	C D E F G H I J
318	53.30	C D E F G H I J K
333	53.20	C D E F G H I J K
328	51.96	D E F G H I J K L
309	51.48	D E F G H I J K L M
313	51.28	E F G H I J K L M N
301	50.56	F G H I J K L M N O
319	50.51	F G H I J K L M N O
339	50.26	F G H I J K L M N O
336	49.86	G H I J K L M N O P
335	49.82	G H I J K L M N O P
303	49.60	G H I J K L M N O P
320	49.09	H I J K L M N O P Q
317	49.04	H I J K L M N O P Q
330	48.77	I J K L M N O P Q R
308	48.09	J K L M N O P Q R S
341	47.98	J K L M N O P Q R S
347	47.93	J K L M N O P Q R S
329	47.90	J K L M N O P Q R S
325	47.60	K L M N O P Q R S T
305	47.37	L M N O P Q R S T
302	47.26	L M N O P Q R S T
342	47.19	L M N O P Q R S T
324	47.18	L M N O P Q R S T
312	46.05	M N O P Q R S T U
338	45.62	N O P Q R S T U
346	45.11	O P Q R S T U
340	44.36	P Q R S T U
327	43.40	Q R S T U
306	43.30	R S T U
345	43.06	R S T U
321	43.03	S T U
334	43.02	S T U
322	42.09	T U
314	40.43	U

En la tabla 53 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de peso de mil granos para tratamientos nos muestran que las líneas: 343, 323, 348, 316, 331, 332, 326 y 315 con promedios de 61.04, 60.60, 58.70, 58.35, 57.72, 57.03, 56.74 y 55.66 g de peso de mol granos respectivamente fueron estadísticamente iguales pero superiores a las demás líneas promisorias de trigo harinero evaluados.

Lizarraga (2015) menciona 41.581 g de mil granos. Esteban (2020) reporta 41.2 g de mil granos. Huaroc (2011) indica 45.839 g de mil granos. Sierra (2021) señaló 53.4 g de peso de mil granos y Mendoza & Chuquicahua (2018) reportó 65.09 g de mil granos.

6.1.34. Peso Hectolítrico (kg/hl)

Tabla 54: *Peso Hectolítrico (kg/hl)*

Línea	Bloque	Peso Hectolítrico (kg/hl)	Línea	Bloque	Peso Hectolítrico (kg/hl)
301	I	79.2	326	I	76
	II	80		II	76.4
	III	80.4		III	75.2
302	I	76	327	I	80
	II	79.2		II	80
	III	78.8		III	77.6
303	I	77.2	328	I	81.2
	II	79.2		II	81.2
	III	78.4		III	80.8
304	I	76	329	I	79.6
	II	79.6		II	76
	III	78.8		III	78.4
305	I	75.2	330	I	77.6
	II	77.6		II	76
	III	76		III	75.2
306	I	76	331	I	78
	II	79.6		II	79.2
	III	75.6		III	78
307	I	78.4	332	I	78
	II	79.6		II	79.2
	III	79.2		III	78.4
308	I	79.6	333	I	78.8
	II	78.8		II	78
	III	80.8		III	78.8
309	I	81.6	334	I	80.4

Línea	Bloque	Peso Hectolítrico (kg/hl)	Línea	Bloque	Peso Hectolítrico (kg/hl)
	II	77.2		II	80
	III	80		III	80.8
	I	79.6	335	I	79.6
310	II	79.2		II	73.2
	III	79.2		III	78.8
	I	76.8	336	I	76.8
311	II	78.8		II	78.4
	III	77.2		III	78.4
	I	79.2	337	I	79.2
312	II	78.4		II	79.6
	III	78.4		III	78.8
	I	78	338	I	77.2
313	II	78		II	78
	III	76		III	77.6
	I	76	339	I	79.6
314	II	75.2		II	79.6
	III	75.6		III	79.2
	I	78.4	340	I	79.6
315	II	78		II	77.6
	III	78		III	77.6
	I	75.2	341	I	79.2
316	II	73.6		II	78
	III	76.4		III	78
	I	81.2	342	I	78.08
317	II	80.4		II	80.4
	III	80.8		III	80.4
	I	78	343	I	78.8
318	II	78		II	78.8
	III	78.4		III	78
	I	80	344	I	78.4
319	II	80		II	78.4
	III	79.6		III	78.8
	I	80	345	I	79.2
320	II	79.6		II	75.2
	III	80		III	74
	I	74.2	346	I	80.8
321	II	74.8		II	80
	III	79.2		III	79.6
	I	80	347	I	79.6
322	II	79.6		II	79.2
	III	78.8		III	78.8
	I	78.8	348	I	79.2
323	II	78.8		II	78
	III	78		III	74.8
324	I	79.2	349	I	78

Línea	Bloque	Peso Hectolítrico (kg/hl)	Línea	Bloque	Peso Hectolítrico (kg/hl)
325	II	79.2	350	II	78
	III	78.4		III	79.2
	I	79.2		I	78.8
	II	79.2		II	79.2
	III	80		III	77.6

Tabla 55: Análisis de varianza para peso Hectolítrico (kg/hl) para los tratamientos en estudio

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	0.9800	0.4900	0.3300	0.7230	NS
Líneas	49	272.5159	5.5615	3.6900	0.0000	Sig
Error	98	147.7549	1.5077			
Total	149	421.2508			C.V.	1.57%

En la tabla 55 el análisis de varianza para peso Hectolítrico nos muestra que el p-valor para los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 3.37% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 56: Prueba de Tukey para comparación de medias para peso Hectolítrico (hl/g) para tratamientos en estudio

Líneas	Media	Agrupación (0.05)					
328	81.07	A					
317	80.80	A					
334	80.40	A	B				
346	80.13	A	B	C			
301	79.87	A	B	C	D		
319	79.87	A	B	C	D		
320	79.87	A	B	C	D		
308	79.73	A	B	C	D	E	
342	79.63	A	B	C	D	E	
309	79.60	A	B	C	D	E	
322	79.47	A	B	C	D	E	
325	79.47	A	B	C	D	E	
339	79.47	A	B	C	D	E	
310	79.33	A	B	C	D	E	
327	79.20	A	B	C	D	E	F
337	79.20	A	B	C	D	E	F

Líneas	Media	Agrupación (0.05)					
347	79.20	A	B	C	D	E	F
307	79.07	A	B	C	D	E	F
324	78.93	A	B	C	D	E	F
312	78.67	A	B	C	D	E	F
323	78.53	A	B	C	D	E	F
332	78.53	A	B	C	D	E	F
333	78.53	A	B	C	D	E	F
343	78.53	A	B	C	D	E	F
344	78.53	A	B	C	D	E	F
350	78.53	A	B	C	D	E	F
331	78.40	A	B	C	D	E	F
341	78.40	A	B	C	D	E	F
349	78.40	A	B	C	D	E	F
303	78.27	A	B	C	D	E	F
340	78.27	A	B	C	D	E	F
315	78.13	A	B	C	D	E	F
318	78.13	A	B	C	D	E	F
304	78.13	A	B	C	D	E	F
302	78.00	A	B	C	D	E	F
329	78.00	A	B	C	D	E	F
336	77.87	A	B	C	D	E	F
311	77.60	A	B	C	D	E	F
338	77.60	A	B	C	D	E	F
313	77.33	A	B	C	D	E	F
348	77.33	A	B	C	D	E	F
335	77.20	A	B	C	D	E	F
306	77.07	A	B	C	D	E	F
305	76.27		B	C	D	E	F
330	76.27		B	C	D	E	F
345	76.13			C	D	E	F
321	76.07			C	D	E	F
326	75.87				D	E	F
314	75.60					E	F
316	75.07						F

En la tabla 56 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias de peso de mil granos para tratamientos nos muestran que las líneas: 305, 330, 345, 321, 326, 314 y 316 con promedios de 76.27, 76.27, 76.13, 76.07, 75.87, 75.60 y 75.07 kg/hl respectivamente fueron estadísticamente iguales y presentaron los promedios más bajos comparado con las demás líneas. Las líneas 328 y 317 presentaron los promedios más elevados con 81.07 y 80.80 kg/hl. Sierra (2021) reportó 76.11 kg/ha de peso Hectolítrico y Esteban (2020) menciona 72.49 kg/hl de peso Hectolítrico.

6.1.35. Rendimiento (t/ha)

Tabla 57: Rendimiento (t/ha)

Línea	Bloque	Rendimiento (t/ha)	Línea	Bloque	Rendimiento (t/ha)
301	I	2.5	326	I	3.9
	II	5		II	5.06
	III	4.81		III	4.23
302	I	2.54	327	I	4.71
	II	4.85		II	5.02
	III	5.08		III	2.13
303	I	3.38	328	I	3.92
	II	4.92		II	4.9
	III	4.73		III	4.5
304	I	3.1	329	I	5.08
	II	4.92		II	3.02
	III	4.4		III	4.35
305	I	3.06	330	I	3.6
	II	4.21		II	3.81
	III	2.04		III	2.17
306	I	3.06	331	I	2.67
	II	3.58		II	3.71
	III	2.23		III	2.71
307	I	3.69	332	I	3.04
	II	3.63		II	4.54
	III	4.25		III	4.48
308	I	4.15	333	I	3.58
	II	5.06		II	3
	III	4.13		III	4.83
309	I	4.33	334	I	3.9
	II	2.88		II	3.79
	III	3.92		III	4.6
310	I	3.5	335	I	5
	II	3.27		II	2.65
	III	3.85		III	5.06
311	I	4.13	336	I	4.85
	II	4.73		II	4.4
	III	4.58		III	4.67
312	I	4.27	337	I	4.27
	II	4.5		II	4.79
	III	4		III	5.6
313	I	3.67	338	I	4.75
	II	2.71		II	2.92
	III	2.25		III	4.33
314	I	3.98	339	I	4.27
	II	2.67		II	4.48
	III	3.9		III	3.79
315	I	3.94	340	I	4.6
	II	2.54		II	4.46

Línea	Bloque	Rendimiento (t/ha)	Línea	Bloque	Rendimiento (t/ha)
	III	3.44		III	4.48
316	I	4.17	341	I	4.52
	II	4.54		II	3.38
	III	4.1		III	5.56
317	I	4.19	342	I	4.44
	II	3.33		II	5
	III	4.4		III	4.83
318	I	5.21	343	I	5.15
	II	4.08		II	4.94
	III	4.33		III	2.73
319	I	4.04	344	I	4.63
	II	5.56		II	4.63
	III	2.73		III	4.94
320	I	4.9	345	I	4.92
	II	4.9		II	3.6
	III	4.21		III	2.9
321	I	3.81	346	I	4.83
	II	2.48		II	5.92
	III	4.04		III	4.63
322	I	4.88	347	I	3.85
	II	4.81		II	4.15
	III	4.65		III	4.4
323	I	4.06	348	I	4.15
	II	5.15		II	4.63
	III	5.23		III	2.19
324	I	5.1	349	I	4.35
	II	4.48		II	4.88
	III	4.98		III	4.23
325	I	3.67	350	I	3.73
	II	3.71		II	4.83
	III	3.6		III	3.65

Tabla 58: *Análisis de varianza para rendimiento (t/ha) para tratamientos en estudio*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	0.5336	0.2668	0.4200	0.6600	NS
Líneas	49	42.8072	0.8736	1.3600	0.0970	NS
Error	98	62.7233	0.6400			
Total	149	106.0642			C.V.	19.52%

En la tabla 58 el análisis de varianza para rendimiento en grano nos muestra que el *p-valor* para los tratamientos es mayor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, no existen diferencias estadísticas significativas entre los

tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 19.52% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica homogeneidad de distribución en campo.

Sierra (2021) reportó 6.02 t/ha de grano. Lizarraga (2015) menciona 4.325 t/ha de grano. Esteban (2020) indica 3.91 t/ha de grano. Huaroc (2011) menciona 3.03 t/ha de grano y Mendoza & Chuquicahua (2018) reporta 4.077 t/ha de grano.

6.1.36. Días a espigado

Tabla 59: *Análisis de varianza para días a espigado para tratamientos en estudio*

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	2.093333	1.046667	0.860	0.426	NS
Líneas	49	1397.500000	28.520408	23.440	0.000	Sig
Error	98	119.240000	1.216735			
Total	149	1518.833333			C.V.	1.28%

En la tabla 59 el análisis de varianza para días a espigado nos muestra que el *p*-valor para los tratamientos es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 1.28% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 60: *Prueba de Tukey para comparación de medias para días a espigado para tratamientos en estudio*

Líneas	Media	Agrupación (0.05)							
301	86	A							
333	86	A							
347	84	A							
337	84	A	B						
309	83	A	B						
314	83	A	B	C					
336	80		B	C	D				
328	79			C	D	E			
335	79			C	D	E			
341	79			C	D	E			
308	79			C	D	E	F		
322	79			C	D	E	F		
327	79			C	D	E	F		
334	79			C	D	E	F		
306	79				D	E	F	G	
317	78				D	E	F	G	H

Líneas	Media	Agrupación (0.05)							
325	78	D	E	F	G	H			
332	78	D	E	F	G	H			
340	78	D	E	F	G	H			
343	78	D	E	F	G	H			
344	78	D	E	F	G	H			
346	78	D	E	F	G	H	I		
350	78	D	E	F	G	H	I		
302	78	D	E	F	G	H	I		
303	78	D	E	F	G	H	I		
304	78	D	E	F	G	H	I		
305	77	D	E	F	G	H	I		
307	77	D	E	F	G	H	I	J	
331	77	D	E	F	G	H	I	J	
323	77	D	E	F	G	H	I	J	K
348	77	D	E	F	G	H	I	J	K
316	76		E	F	G	H	I	J	K
349	76		E	F	G	H	I	J	K
319	76		E	F	G	H	I	J	K
342	76		E	F	G	H	I	J	K
315	76		E	F	G	H	I	J	K
339	76		E	F	G	H	I	J	K
311	75			F	G	H	I	J	K
320	75			F	G	H	I	J	K
345	75			F	G	H	I	J	K
321	75				G	H	I	J	K
324	75				G	H	I	J	K
318	75					H	I	J	K
326	75					H	I	J	K
312	74						I	J	K
313	74						I	J	K
330	74						I	J	K
338	74						I	J	K
310	73							J	K
329	73								K

En la tabla 60 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias días a espigado para tratamientos nos muestran que las líneas: 301, 333, 347, 337, 309 y 314 con promedios de 86, 86, 84, 84, 83 y 83 días a espigado respectivamente, son estadísticamente iguales pero superiores a las demás líneas evaluadas.

6.1.37. Días de madurez fisiológica

Tabla 61: Análisis de varianza para días de madurez fisiológica para tratamientos en estudio

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloques	2	31.773333	15.886667	2.340	0.102	NS
Líneas	49	9149.606667	186.726667	27.520	0.000	Sig
Error	98	664.893333	6.784626			
Total	149	9846.273333			C.V.	1.59%

En la tabla 61 el análisis de varianza para días a madurez fisiológica nos muestra que el *p-valor* para los tratamientos, es menor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 1.59% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica homogeneidad de distribución en campo.

Tabla 62: Prueba de Tukey para comparación de medias para días de madurez fisiológica para tratamientos en estudio

Líneas	Media	Agrupación (0.05)							
309	176.67	A							
335	174.33	A	B						
308	173.33	A	B	C					
348	173.33	A	B	C					
301	173.00	A	B	C					
333	172.33	A	B	C					
337	172.33	A	B	C					
343	171.67	A	B	C	D				
350	171.67	A	B	C	D				
323	171.33	A	B	C	D				
336	170.33	A	B	C	D	E			
317	170.00	A	B	C	D	E	F		
346	169.67	A	B	C	D	E	F		
347	169.67	A	B	C	D	E	F		
328	169.00	A	B	C	D	E	F	G	
332	169.00	A	B	C	D	E	F	G	
349	169.00	A	B	C	D	E	F	G	
311	168.67	A	B	C	D	E	F	G	H
325	168.00	A	B	C	D	E	F	G	H I
324	167.67		B	C	D	E	F	G	H I
338	167.67		B	C	D	E	F	G	H I
341	167.67		B	C	D	E	F	G	H I
342	167.67		B	C	D	E	F	G	H I
331	166.67		B	C	D	E	F	G	H I
320	166.33		B	C	D	E	F	G	H I
303	165.67		B	C	D	E	F	G	H I J
327	165.67		B	C	D	E	F	G	H I J
340	165.33			C	D	E	F	G	H I J K

Líneas	Media	Agrupación (0.05)										
344	165.33	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
314	165.00	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
321	165.00	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
322	163.33		D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
304	162.33			E	F	G	H	I	J	K	L	M
339	161.33				F	G	H	I	J	K	L	M
302	160.33					G	H	I	J	K	L	M
316	160.00						H	I	J	K	L	M
326	160.00						H	I	J	K	L	M
318	159.67							I	J	K	L	M
319	159.67							I	J	K	L	M
330	159.33							I	J	K	L	M
329	157.00								J	K	L	M
310	156.67									K	L	M
307	156.33										L	M
315	156.00											M
313	155.33											M
312	155.00											M
334	154.67											M
345	145.67											N
306	143.33											N
305	140.67											N

En la tabla 62 al 95% de probabilidad los resultados de comparación de medias días a madurez fisiológica para tratamientos nos muestran que las líneas: 309, 335, 308, 348, 301, 333, 337, 343, 350, 336, 317, 346, 347, 328, 332, 349, 311 y 325 con promedios de 177, 174, 173, 173, 173, 172, 172, 172, 172, 171, 170, 170, 170, 170, 169, 169, 169, 169 y 168 días respectivamente son estadísticamente iguales pero superiores a las demás líneas.

6.1.38. Tabla de correlación

Tabla 63: *Coefficientes de correlación entre características agronómicas*

	Altura de planta (cm)	Número de plantas germinadas por metro/l	Nº macollos por metro/l	Número de espigas por metro/l	Tamaño de espiga (cm)	Número de granos por espiga	Peso de grano por espiga (g)	Humedad de grano	Peso de mil granos (g)	Peso Hectolítrico (kg/hl)	Rendimiento (t/ha)
Altura de planta (cm)	1.00										
Número de plantas germinadas por metro/l	0.11	1.00									
Nº macollos por metro/l	0.17	0.34	1.00								
Número de espigas por metro/l	0.18	0.24	0.63	1.00							
Tamaño de espiga (cm)	0.10	-0.26	-0.18	-0.12	1.00						
Número de granos por espiga	0.04	-0.11	-0.24	-0.15	0.13	1.00					
Peso grano por espiga (g)	0.01	-0.26	-0.24	-0.17	0.44	0.52	1.00				
Humedad de grano	0.04	0.02	0.06	0.02	-0.08	0.19	0.10	1.00			
Peso de mil granos (g)	-0.02	-0.39	-0.13	-0.14	0.26	-0.09	0.43	-0.01	1.00		
Peso Hectolítrico (kg/hl)	0.21	-0.02	-0.06	0.00	-0.08	0.30	0.40	0.44	0.07	1.00	
Rendimiento (t/ha)	0.36	0.10	0.26	0.35	0.05	0.11	0.38	0.09	0.11	0.47	1.00

6.1.39. Análisis de correlación

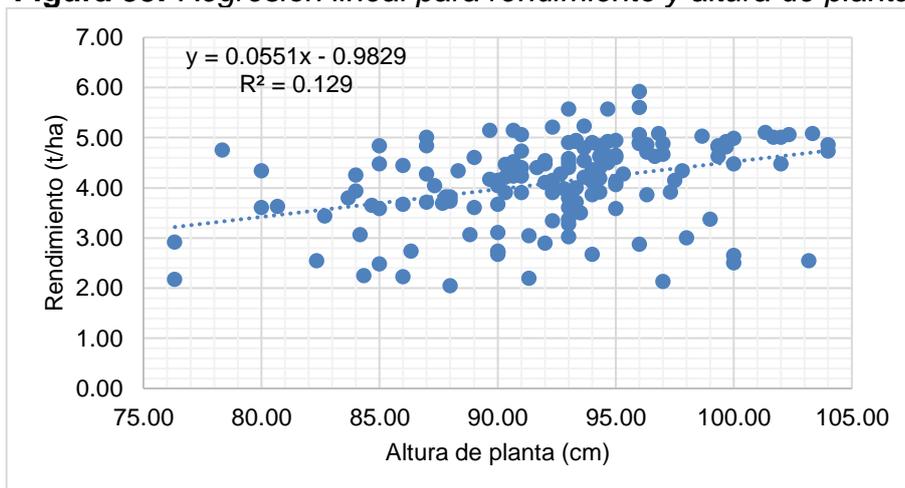
La característica altura de planta presenta la mayor correlación con rendimiento con un valor de 0.36 seguido de peso Hectolítrico con 0.21, la correlación que tienen con las demás variables es muy baja, inferior a 0.18, presenta además una correlación de tipo negativo con peso de mil granos, es decir cuando la altura de planta incrementa el peso de mil granos se reduce.

La característica número de plantas germinadas por metro/l, presenta la mayor correlación con peso de mil granos con un valor negativo de -0.39 , es decir la relación es inversamente proporcional, presenta también una correlación positiva con número de macollos por metro/l con 0.34, la correlación que tiene con las demás variables es débil inferior a 0.24 en el tipo positivo e inferior a -0.02 . La característica número de macollos por metro lineal y número de espigas por metro presenta correlación medianamente alta con un valor de 0.63, la correlación que tiene con las demás características es débil, inferior a 0.26. La característica número de espigas por metro/l presenta la mayor correlación con rendimiento con un valor de 0.35, la correlación que tiene con las demás variables es muy baja inferior a 0.02.

La característica de tamaño de espiga presenta la mayor correlación con peso de grano por espiga con un valor de 0.44, seguido de peso de mil granos con un valor de 0.26, la correlación con las demás variables es débil, inferior a 0.13. La característica número de granos por espiga presenta la mayor correlación con peso de grano por espiga con un valor de 0.52, seguido de peso Hectolítrico con un valor de 0.3, la correlación con las demás variables es débil, inferior 0.19. La característica peso de grano por espiga presenta las correlaciones más importantes, con valores de 0.44 con tamaño de espiga, 0.43 con peso de mil granos, 0.4 con peso Hectolítrico y 0.38 con rendimiento. La humedad de grano presenta la mayor correlación con peso Hectolítrico con 0.44. Peso Hectolítrico presenta la mayor correlación con rendimiento con 0.47.

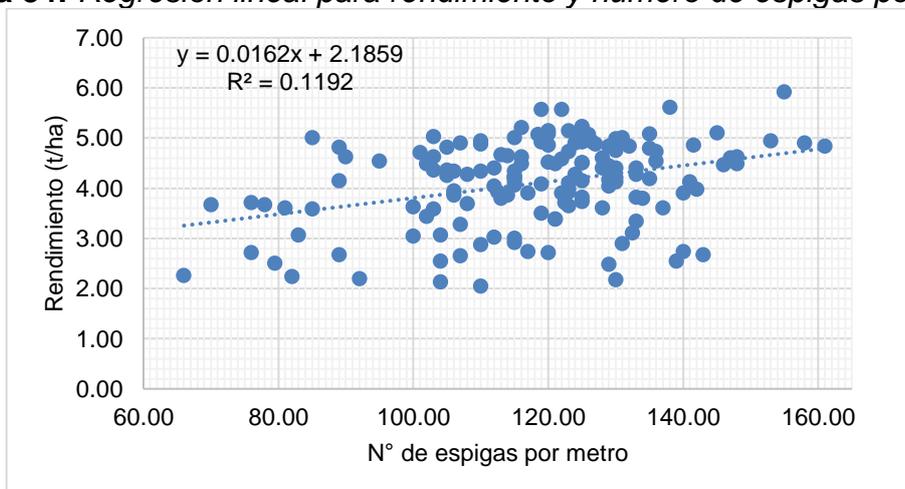
6.1.40. Análisis de regresión

Figura 33: Regresión lineal para rendimiento y altura de planta



El rendimiento y la altura de planta presentan una relación directamente proporcional, es decir, cuando incrementa la altura de planta incrementa también el rendimiento, la ecuación que permite predecir valores de rendimiento (y) es: $y = 0.0551x - 0.9829$ donde x es altura de planta; el coeficiente de determinación del modelo es solamente de 0.129 y se encuentra alejado de 1, es decir la variable altura de planta explica parcialmente la variación de la variable rendimiento.

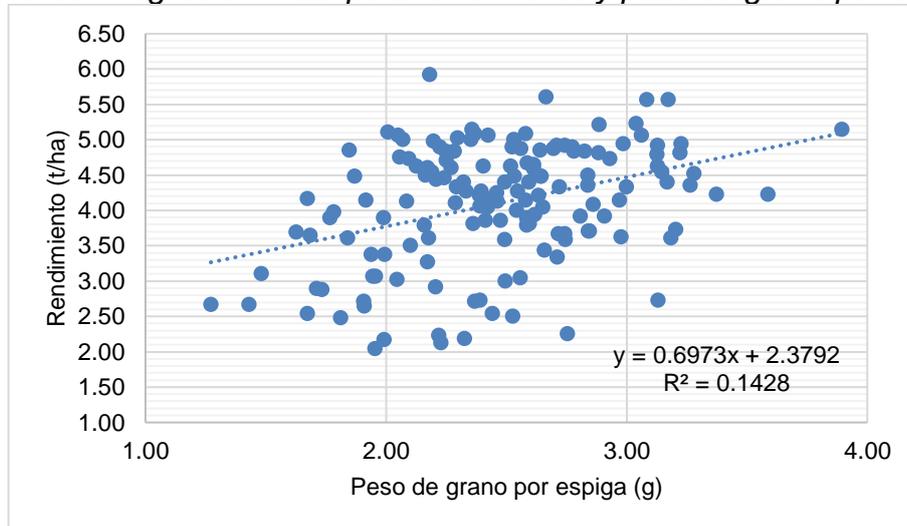
Figura 34: Regresión lineal para rendimiento y número de espigas por metro



El rendimiento y número de espigas por metro/l presentan una relación directamente proporcional, es decir, a mayor número de espigas por metro/l mayor

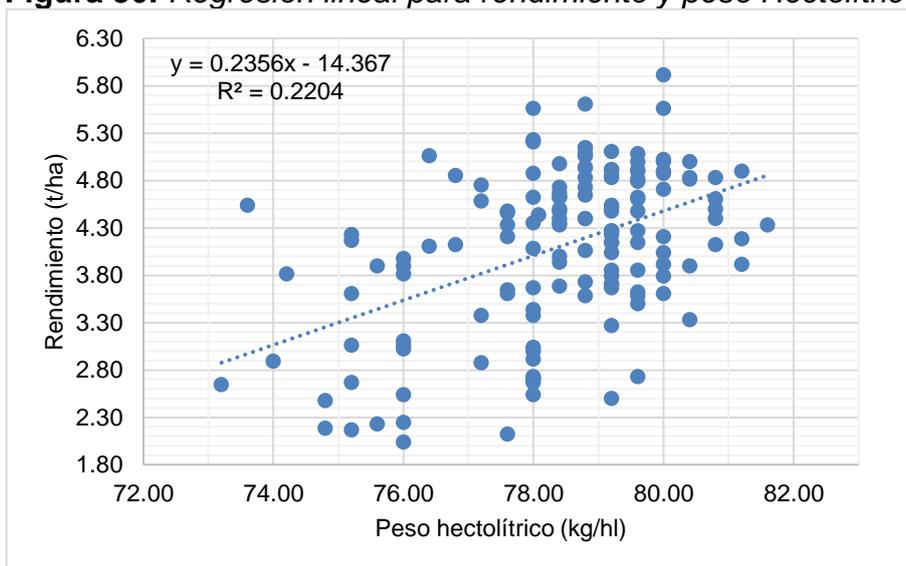
rendimiento, la ecuación que permite predecir valores de rendimiento (y) es: $y = 0.0162x + 2.1859$ donde x es número de espigas por metro; el coeficiente de determinación del modelo es solamente de 0.1192 y se encuentra alejado de 1, la variable número de espigas por metro explica parcialmente la variación de la variable rendimiento.

Figura 35: Regresión lineal para rendimiento y peso de grano por espiga



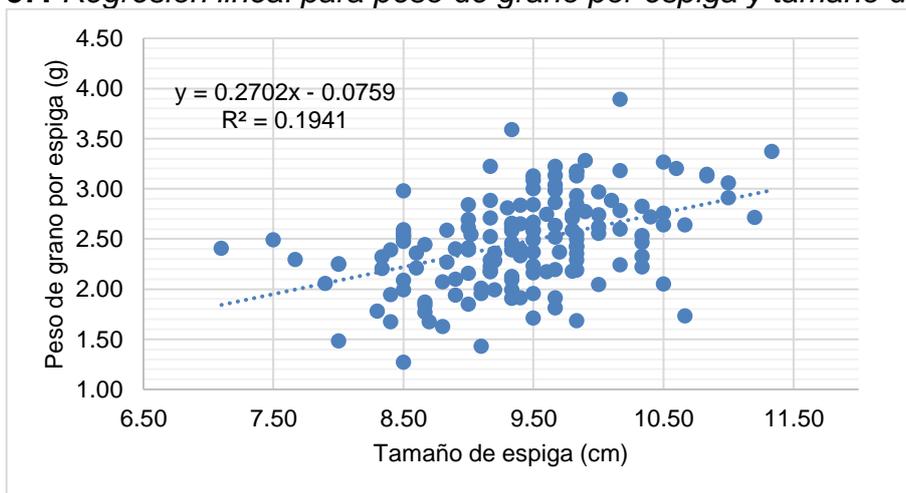
El rendimiento y peso de grano por espiga presentan una relación directamente proporcional, a mayor peso de grano por espiga mayor rendimiento, la ecuación que permite predecir valores de rendimiento (y) es: $y = 0.6973x + 2.3792$ donde x es peso de grano por espiga; el coeficiente de determinación del modelo es solamente de 0.1428 y se encuentra alejado de 1, peso de grano por espiga explica parcialmente la variación de la variable rendimiento.

Figura 36: Regresión lineal para rendimiento y peso Hectolítrico



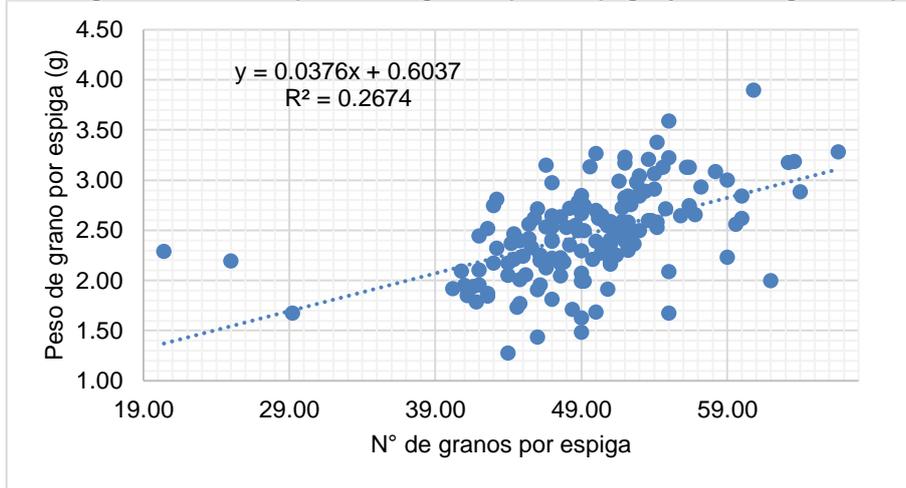
El rendimiento y peso Hectolítrico presentan relación directamente proporcional, a mayor peso Hectolítrico mayor rendimiento, la ecuación que permite predecir valores de rendimiento (y) es: $y = 0.2356x - 14.367$ donde x es peso Hectolítrico; el coeficiente de determinación del modelo es solamente de 0.2204 y se encuentra alejado de 1, peso Hectolítrico explica parcialmente la variación del rendimiento.

Figura 37: Regresión lineal para peso de grano por espiga y tamaño de espiga



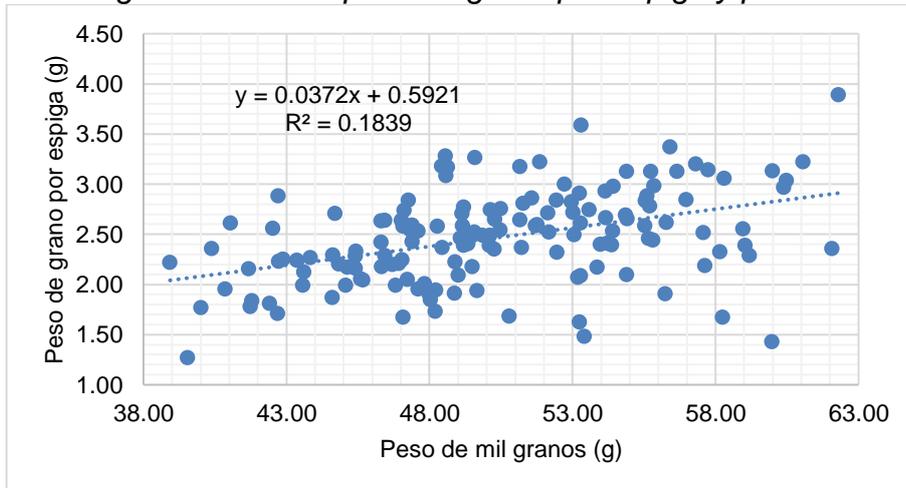
El peso de grano por espiga y tamaño de espiga presentan relación directamente proporcional, a mayor peso de grano por espiga mayor tamaño de espiga, la ecuación que permite predecir valores de rendimiento (y) es: $y = 0.2702x - 0.0759$ donde x es peso tamaño de espiga; el coeficiente de determinación del modelo es solamente de 0.1941 y se encuentra alejado de 1, peso tamaño de espiga explica parcialmente la variación de la variable peso de grano por espiga.

Figura 38: Regresión lineal peso de grano por espiga y N° de granos por espiga



El peso de grano por espiga y número de granos por espiga presentan relación directamente proporcional, a mayor peso de grano por espiga mayor número de granos por espiga, la ecuación que permite predecir valores de rendimiento (y) es: $y = 0.0376 x + 0.6037$ donde x es número de granos por espiga; el coeficiente de determinación del modelo es solamente de 0.2674 y se encuentra alejado de 1, peso tamaño de espiga explica parcialmente la variación de la variable número de granos por espiga.

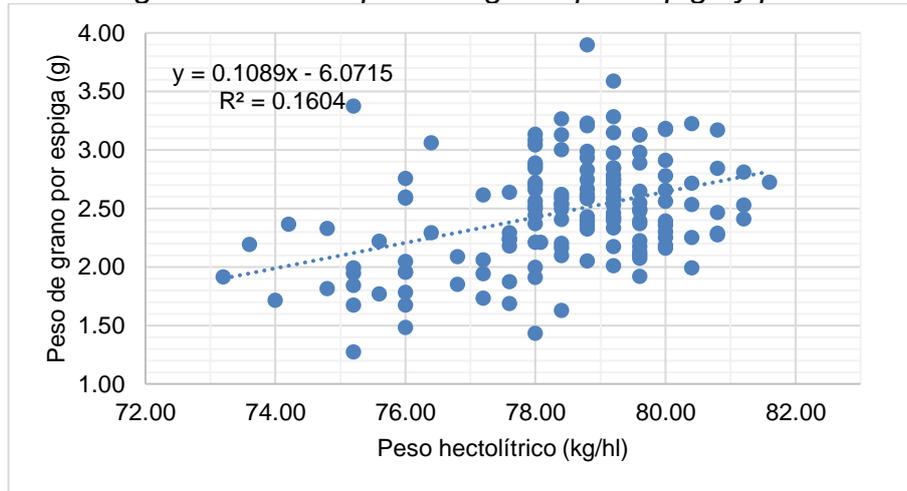
Figura 39: Regresión lineal - peso de grano por espiga y peso de mil granos



El peso de grano por espiga y peso de mil granos presentan relación directamente proporcional, a mayor peso de grano por espiga mayor peso de mil granos, la ecuación que permite predecir valores de peso de grano por espiga (y) es: $y = 0.0372 x + 0.5921$ donde x es peso de mil granos; el coeficiente de determinación

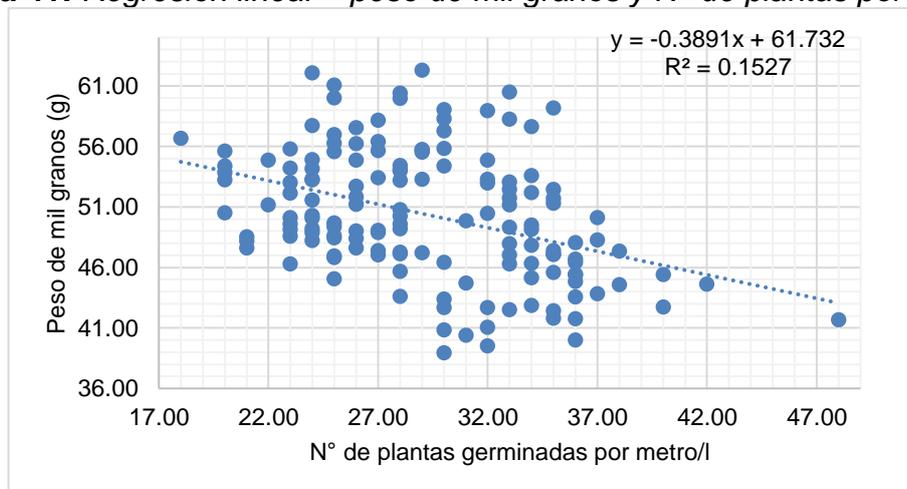
del modelo es de 0.1839 y se encuentra alejado de 1, es decir el peso mil granos explica parcialmente la variación de la variable peso de grano por espiga.

Figura 40: Regresión lineal - peso de grano por espiga y peso Hectolítrico



El peso de grano por espiga y peso Hectolítrico presentan relación directamente proporcional, a mayor peso de grano por espiga mayor peso Hectolítrico, la ecuación que permite predecir valores de peso de grano por espiga (y) es: $y = 0.1089x - 6.0715$ donde x es peso Hectolítrico; el coeficiente de determinación del modelo es de 0.1604 y se encuentra alejado de 1, es decir el peso Hectolítrico explica parcialmente la variación de la variable peso de grano por espiga.

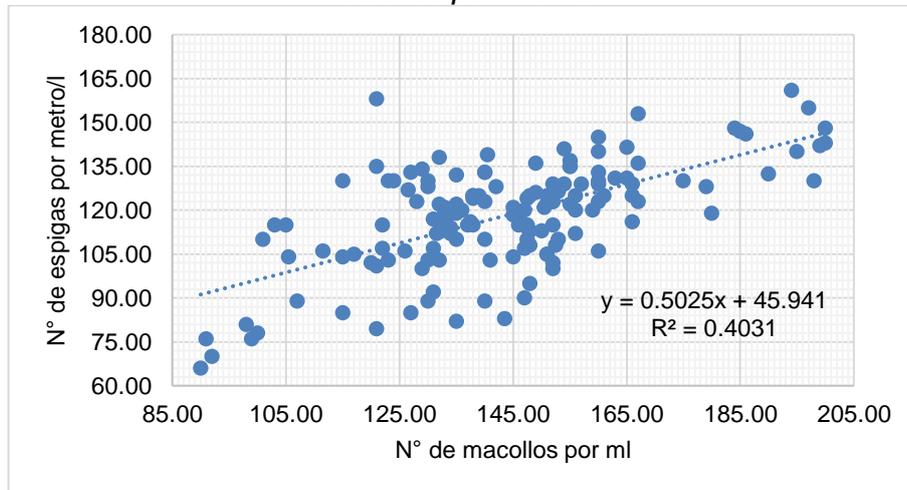
Figura 41: Regresión lineal - peso de mil granos y N° de plantas por metro/l



El peso de mil granos y número de plantas por metro/l presentan relación inversamente proporcional, a mayor peso de mil granos menor número de plantas germinadas por metro/l, la ecuación que permite predecir valores de peso de mil granos (y) es: $y = -0.3891x + 61.732$ donde x es número de plantas germinadas

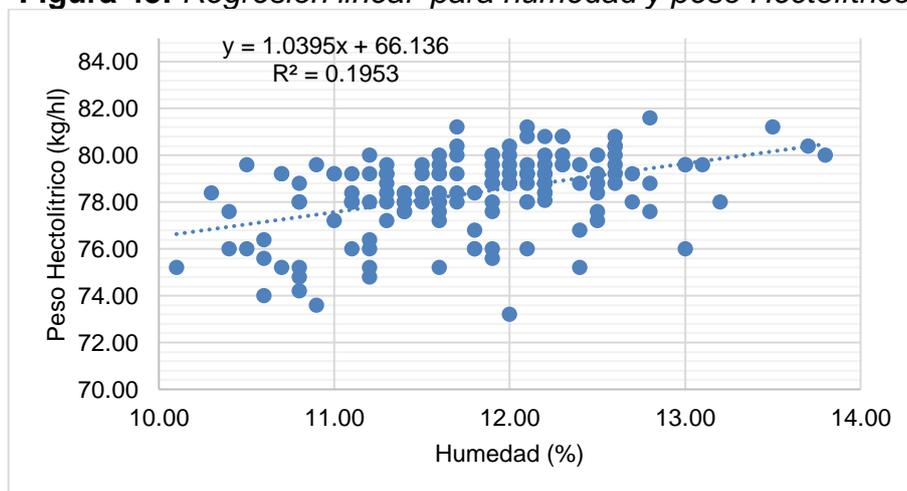
por metro/l; el coeficiente de determinación del modelo es de 0.1527 y se encuentra alejado de 1, es decir el número de plantas germinadas por metro explica parcialmente la variación de la variable peso de mil granos.

Figura 42: Regresión lineal para número de espigas por metro/l y número de macollos por metro/l.



El número de espigas por metro y el número de macollos por metro/l presentan relación directamente proporcional, a mayor número de espigas por metro/l mayor número de macollos por metro/l, la ecuación que permite predecir valores de número de espigas por metro/l (y) es: $y = 0.5025x + 45.941$ donde x es número de macollos por metro/l; el coeficiente de determinación del modelo es de 0.4031 y se encuentra alejado de 1, es decir el número de macollos por metro/l explica parcialmente la variación de la variable número de espigas.

Figura 43: Regresión lineal para humedad y peso Hectolítrico



El peso Hectolítico y el contenido de humedad presentan relación directamente proporcional, a mayor contenido de humedad mayor peso Hectolítico, la ecuación que permite predecir valores de peso Hectolítico (y) es: $y = 1.0395 x + 66.13$ donde x es contenido de humedad; el coeficiente de determinación del modelo es de 0.1953 y se encuentra alejado de 1, es decir el contenido de humedad explica parcialmente la variación de variable peso Hectolítico.

6.2 Selección de líneas por su resistencia a septoriosis

6.2.1. Intensidad de daño de septoriosis (%)

Tabla 64: Promedios de intensidad de daño de septoriosis para tratamientos en estudio (%)

N°	Líneas	%	N°	Líneas	%
1	317	28.40	26	345	8.64
2	303	28.40	27	318	8.64
3	322	20.99	28	321	7.41
4	315	18.52	29	324	7.41
5	304	17.28	30	344	7.41
6	311	17.28	31	334	7.41
7	338	16.05	32	302	6.17
8	310	14.81	33	306	6.17
9	307	14.81	34	309	6.17
10	329	14.81	35	308	4.94
11	305	13.58	36	343	4.94
12	333	13.58	37	316	4.94
13	346	13.58	38	314	4.94
14	348	13.58	39	336	4.94
15	347	13.58	40	341	3.70
16	312	12.35	41	327	3.70
17	331	12.35	42	319	2.47
18	340	12.35	43	337	2.47
19	323	11.11	44	326	2.47
20	339	11.11	45	320	2.47
21	301	11.11	46	313	2.47
22	328	9.88	47	325	1.23
23	330	9.88	48	342	0.00
24	350	8.64	49	332	0.00
25	335	8.64	50	349	0.00

Tabla 65: Medidas de tendencia central y dispersión para intensidad de daño de septoriosis (%) para tratamientos en estudio

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	Coefficiente de variación
9.56	28.40	0.00	28.40	6.55	68.56%

En la tabla 65 se observa que el promedio de intensidad de daño de septoriosis en las líneas evaluadas fue de 9.56%, el rango de variación fue de 28.4%, con un valor máximo de 28.4% y un valor mínimo de 0.0%. La desviación estándar de los datos registrados fue de 6.55% y el coeficiente de variación fue de 68.56%, este valor indica alta variabilidad de respuesta frente a la enfermedad de las líneas evaluadas.

Tabla 66: Análisis de varianza para intensidad de daño de septoriosis (%) para tratamientos en estudio (datos transformados por el método angular o de Bliss)

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Bloque	2	0.1080	0.0540	1.5800	0.2110	NS
Líneas	49	2.2818	0.0466	1.3600	0.0990	NS
Error	98	3.3520	0.0342			
Total	149	5.7418			C.V.	1.94%

En la tabla 66 el análisis de varianza para intensidad de daño de septoriosis nos muestra que el valor de probabilidad p para los tratamientos es mayor al nivel de significancia de 0.05 por consiguiente, no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio al 95% de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 1.94% que indica la confiabilidad de los resultados del estudio. Así mismo no se registró diferencia estadística entre los bloques lo que implica homogeneidad de distribución en campo.

6.2.2. Área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC)

Tabla 67: Área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC) para los tratamientos en estudio

Líneas	Bloque	AUDPC	Líneas	Bloque	AUDPC	Líneas	Bloque	AUDPC
	I	117.0		I	0.0		I	0.0
301	II	36.0	318	II	85.5	335	II	21.0
	III	0.0		III	10.5		III	75.0
302	I	31.5	319	I	25.5	336	I	10.5

Líneas	Bloque	AUDPC	Líneas	Bloque	AUDPC	Líneas	Bloque	AUDPC
	II	10.5		II	0.0		II	25.5
	III	10.5		III	10.5		III	36.0
	I	174.0		I	25.5		I	10.5
303	II	75.0	320	II	10.5	337	II	0.0
	III	111.0		III	0.0		III	25.5
	I	127.5		I	10.5		I	10.5
304	II	0.0	321	II	52.5	338	II	106.5
	III	100.5		III	0.0		III	85.5
	I	103.5		I	121.5		I	10.5
305	II	10.5	322	II	61.5	339	II	85.5
	III	31.5		III	85.5		III	21.0
	I	31.5		I	51.0		I	0.0
306	II	10.5	323	II	10.5	340	II	21.0
	III	10.5		III	85.5		III	121.5
	I	234.0		I	76.5		I	0.0
307	II	10.5	324	II	10.5	341	II	10.5
	III	0.0		III	51.0		III	51.0
	I	87.0		I	0.0		I	0.0
308	II	0.0	325	II	0.0	342	II	0.0
	III	0.0		III	10.5		III	0.0
	I	36.0		I	0.0		I	10.5
309	II	21.0	326	II	25.5	343	II	36.0
	III	25.5		III	10.5		III	10.5
	I	87.0		I	51.0		I	0.0
310	II	61.5	327	II	0.0	344	II	10.5
	III	75.0		III	10.5		III	75.0
	I	172.5		I	51.0		I	0.0
311	II	25.5	328	II	0.0	345	II	21.0
	III	75.0		III	100.5		III	52.5
	I	87.0		I	36.0		I	0.0
312	II	0.0	329	II	46.5	346	II	85.5
	III	85.5		III	111.0		III	75.0
	I	36.0		I	0.0		I	75.0
313	II	0.0	330	II	100.5	347	II	85.5
	III	0.0		III	21.0		III	0.0
	I	36.0		I	0.0		I	0.0
314	II	10.5	331	II	75.0	348	II	85.5
	III	10.5		III	75.0		III	52.5
	I	136.5		I	0.0		I	0.0
315	II	10.5	332	II	0.0	349	II	0.0
	III	85.5		III	0.0		III	0.0
	I	61.5		I	25.5		I	21.0
316	II	25.5	333	II	21.0	350	II	0.0
	III	0.0		III	136.5		III	75.0
	I	111.0		I	10.5			
317	II	162.0	334	II	0.0			
	III	126.0		III	75.0			

Tabla 68: *Medidas de tendencia central y dispersión para área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC) para los tratamientos en estudio*

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	Coefficiente de variación
41.08	133.00	0.00	133.00	29.68	72.24%

En la tabla 68 se observa que el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) para septoriosis promedio fue de 41.08, el rango de variación de la información registrada fue de 133.0, la máxima área bajo la curva del progreso de la enfermedad fue de 133.0, mientras que la mínima área bajo la curva del progreso de la enfermedad fue de 0.0, la desviación estándar fue de 29.68 y el coeficiente de variación de 72.24%.

6.2.3. Promedio de cobertura de picnidios real observada (%)

Tabla 69: *Promedio de cobertura de picnidios real observada (%) para los tratamientos en estudio*

Líneas	Bloque	%	Líneas	Bloque	%	Líneas	Bloque	%
	I	1		I	0		I	0
301	II	3.33	318	II	2	335	II	1.67
	III	0		III	0.67		III	1
	I	2.33		I	0.33		I	1.67
302	II	1.67	319	II	0	336	II	0.33
	III	1.67		III	1.67		III	2
	I	3.33		I	0.33		I	1.67
303	II	0.67	320	II	1.67	337	II	0
	III	3.67		III	0		III	0.33
	I	17		I	1.67		I	1.67
304	II	0	321	II	0.67	338	II	1.33
	III	0.67		III	0		III	2
	I	1		I	2		I	1.67
305	II	1.67	322	II	1	339	II	2
	III	6.67		III	1		III	6.67
	I	2		I	0.33		I	0
306	II	1.67	323	II	1.67	340	II	1.67
	III	0		III	2.67		III	2.33
	I	1.33		I	0.67		I	0
307	II	1.67	324	II	1.67	341	II	1.67
	III	0		III	0.67		III	0.67
	I	3.33		I	0		I	0
308	II	0	325	II	0	342	II	0
	III	0		III	2		III	0
	I	0.67		I	0		I	0.67
309	II	1.67	326	II	0	343	II	2
	III	0.33		III	0.67		III	1.67

Líneas	Bloque	%	Líneas	Bloque	%	Líneas	Bloque	%
	I	1		I	0		I	0
310	II	3.33	327	II	0	344	II	1.67
	III	0.33		III	0		III	1.67
	I	13.33		I	1.67		I	0
311	II	1	328	II	0	345	II	1.67
	III	8.33		III	2		III	0.67
	I	1.67		I	2		I	0
312	II	0	329	II	1.33	346	II	2
	III	2.67		III	1.33		III	0.33
	I	1		I	0		I	0.33
313	II	0	330	II	0.67	347	II	2
	III	0		III	1.67		III	0
	I	8.33		I	0		I	0
314	II	1.67	331	II	0.33	348	II	2
	III	1.67		III	0.33		III	0.67
	I	3.33		I	0		I	0
315	II	1.67	332	II	0	349	II	0
	III	3.33		III	0		III	0
	I	2		I	0.33		I	0.67
316	II	1.67	333	II	1.67	350	II	0
	III	0		III	2.67		III	0.33
	I	2.67		I	1.67			
317	II	3.67	334	II	0			
	III	0.67		III	0.33			

Tabla 70: Medidas de tendencia central y dispersión para promedio de cobertura de picnidios real observada (%) para los tratamientos en estudio

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	Coefficiente de variación
1.40	7.56	0.00	7.56	1.40	99.35%

En la tabla 70 se observa que el promedio de cobertura de picnidios real observada fue de 1.4%, el rango de variación fue 7.56% de cobertura de picnidios real observada, con un valor máximo de 7.56% y un valor mínimo de 0.0%. La desviación estándar de los datos registrados fue de 1.4% y el coeficiente de variación fue 99.35% este valor indica alta variabilidad en las líneas evaluadas para esta variable.

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1 CONCLUSIONES

- Las características fenotípicas que presentaron expresiones bastante diferenciadas fueron: frecuencia de plantas con banderolas recurvadas mostrando cinco expresiones desde nula o muy baja hasta muy alta, en el rango de 4.0 a 30.7%. Glauescencia de la espiga con cinco expresiones de nula o muy débil hasta muy fuerte, en el rango de 3.3 a 37.3%. Longitud de las arista o barbas de la espiga con cuatro expresiones desde muy cortas a largas, en el rango de 10.7 a 34.7%. Forma del hombro de gluma inferior con cinco expresiones de muy inclinado a muy elevado, en el rango de 8.7 a 37.3%. Las siguientes líneas presentaron valores más altos: línea 302 con 103.5 cm de altura de planta, línea 334 con 40 plantas por metro lineal, línea 314 con 198 macollos por metro lineal, línea 346 con 155 espigas por metro lineal, línea 326 con 10.71 cm de tamaño de espiga, línea 334 con 12.97% de humedad de grano, línea 343 con 61.04 g por 1,000 granos, línea 328 con 81.07 kg/hl, línea 301 con 86 días a espigado y línea 309 con 177 días a madurez fisiológica.
- Las líneas 342, 332 y 349 no presentaron daño por septoriosis, su intensidad fue 0%. Las líneas 308, 343, 316, 314, 336, 341, 327, 319, 337, 326, 320, 313 y 325 presentaron intensidad baja de daño de la enfermedad causada por *Septoria spp* de 4.94 a 1.23%.
- Las líneas 317, 303 y 311 presentaron el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) por septoriosis mayor a 90 con 133, 120 y 91 estas líneas son las más susceptibles al ataque de esta enfermedad. Las líneas promisorias de trigo harinero provenientes del CIMMYT 332, 342 y 349 presentaron promedio de cobertura de picnidios real observada igual a cero.
- Las líneas 346, 337, 324, 323 presentaron rendimiento de grano superior a 4.8 t/ha, las líneas 323, 349 y 326 presentaron peso de grano por espiga mayor a 3.0 g y las líneas 341, 322 y 325 mostraron número de granos por espiga mayor a 60.

7.2 SUGERENCIAS

1. Mediante el trabajo de investigación se sugiere continuar con la evaluación de severidad de septoriosis de trigo en otros pisos altitudinales y con el mismo material evaluado priorizando los tratamientos que no mostraron infección a la enfermedad en la presente investigación.
2. Mediante la tesis se sugiere continuar con las evaluaciones de incidencia y severidad de enfermedades principales del trigo con otras accesiones disponibles y en diferentes localidades.
3. Mediante investigación se sugiere establecer ensayos regionales para evaluar rendimiento y resistencia a enfermedades principales de trigo, instalando los ensayos con diseños estadísticos.

BIBLIOGRAFIA

- Agrios, N. (1996). *Fitopatología*. México: Editorial Limusa S.A.
- Avila, J., Avila, J., Rivas, F., & Martinez, D. (2014). *El cultivo del trigo sistemas de producción en el noreste de México*. México: Universidad de Sonora.
- Bautista, N., Soto, L., & Pérez, R. (2009). *Tópicos selectos de estadística aplicados a la fitosanidad*. México: Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas .
- Bravo, N. (2011). *Análisis de la expresión del gen 1Dx5 mediante la técnica de PCR en tiempo real, en cuatro variedades de trigo (Triticum aestivum)*. Tesis de pregrado, Escuela Politécnica del Ejercito , Sangolqui, Ecuador.
- Catalan, W. (2016). *Servicio de consultoría para el análisis sobre organismos y microorganismos del aire y suelo del maíz* . Lima, Perú: Ministerio del Ambiente.
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York : Columbia University Press.
- Díaz, M. (1993). *Septoriosis del trigo*. Montevideo, Uruguay: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria .
- Esteban, J. (2020). *Adaptación y Análisis de Rendimiento de Líneas Avanzadas de Trigo Harinero (Triticum aestivum L.) – CIMMYT en Condiciones de la C.C. Tunan Marca*. Tesis de pregrado , Universidad Nacional del Centro del Perú, Jauja, Perú.
- Estrada, R., & Gonza, V. (2008). *El cultivo de trigo en la sierra sur del Perú*. Cusco, Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria .
- Eyal, Z., Scharen, A., Prescott, J., & Van Ginkel, M. (1987). *Enfermedades del trigo causadas por Septoria: Conceptos y métodos relacionados con el manejo de estas enfermedades*. México: CIMMYT.
- Hernández, T., & Montoya, R. (1987). *Epidemiología cuantitativa y su aplicación al análisis de algunas enfermedades de cultivos tropicales*. Lima, Perú: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA.
- Huaroc, P. (2011). *Comparativo de líneas avanzadas de trigo cristalino primaveral (Triticum durum L.) CIMMYT en base a sus componentes de rendimiento en condiciones de la C.C. de Conayca-Huancavelica*. Tesis de pregrado , Universidad Nacional del Centro del Perú , Jauja, Perú.

- Jara, W. (2014). *Manejo integrado del cultivo y de las plagas del maíz*. . Cusco, Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA.
- Jiménez, E. (2009). *Métodos de control de plagas*. Mangua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Lavilla, M., & Ivancovich, A. (2016). *Propuestas de escalas para la evaluación, a campo y en laboratorio, del “tizón foliar” y la “mancha púrpura de la semilla” causadas por Cercopora kikuchii, en soja*. Buenos Aires, Argentina: Estación Experimental Agropecuaria .
- Lizarraga, I. (2015). *Rendimiento y caracterización agronómicos de 50 líneas elite de trigo de primavera (30 TH - ESWYT) procedentes del CIMMYT-México en la E.E.A “El Mantaro*. Tesis de pregrado , Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- Madariaga, R., & Vera, C. (2017). *Septoriosis de la hoja del trigo* . Santiago, Chile : Instituto de Investigaciones Agropecuarias .
- Matidiere, M. L. (s.f.). (2012). *Guía de monitorio y reconocimiento de plagas, enfermedades y enemigos naturales de tomate y pimienta*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria .
- Matidiere, M., & Polack, L. (2012). *Guía de monitorio y reconocimiento de plagas, enfermedades y enemigos naturales de tomate y pimienta*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria .
- Mellado, M. (1986). *Peso del hectolitro en trigo*. Quilarnapu, Chile. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/33909/NR04700.pdf?sequence=1
- Mendoza, M., & Chuquichua, M. (2018). *Evaluación del comportamiento de 41 líneas genéticas y un testigo de trigo (Triticum aestivum L.) en el distrito de Cutervo - región Cajamarca*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo , Lambayeque, Perú.
- Montalvo, Y. (2013). *Evaluación de la colección nacional de trigo (Triticum aestivum L.) al daño de Septoria tritici Rob Ex. Derm*. Tesis de maestría , Universidad Autónoma Chapingo , México.

- Nuñez, C., & Escobedo, D. (2015). Caracterización de germoplasma vegetal: la piedra angular en el estudio de los recursos fitogenéticos. *Acta agrícola y pecuaria*, 1(1).
- Oliveros, D. (2019). *Algoritmo para la medición del grado de severidad de tizón temprano causado por Alternaria solani, en hojas de tomate, a partir del análisis digital de imágenes*. Tesis de pregrado, Universidad el Bosque , Bogotá, Colombia.
- Prescott, J., Burnett, P., & Saari, E. (1986). *Enfermedades y plagas del trigo: una guía para su identificación en el campo*. México: CIMMYT.
- SENAMHI. (2017). *Atlas de zonas de vida del Perú, guía explicativa*. Lima, Perú: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- Sierra, N. (2021). *Descripción fenotípica de 100 líneas de trigo harinero (Triticum aestivum L.) y la respuesta a cuatro razas de roya amarilla (Puccinia striiformis West f.sp.tritici) en la Estación Experimental Agraria Andenes - Cusco*. Tesis de pregrado , Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco , Cusco, Perú.
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales . (2017). *Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad para trigo* . Ginebra: UPOV.
- Yzarra, W., & López, F. (2011). *Manual de observaciones fenológicas* . Lim, Perú: Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología.

ANEXOS

Tabla 71: *Resultados de evaluación de hábito de crecimiento, época de espigado y características de banderola*

Código de entrada	Bloque	Hábito de crecimiento	Frecuencia de plantas con banderolas recurvadas	Banderola: pigmentación antociánica de las aurículas	Época de espigado	Banderola: glaucescencia de la vaina	Banderola: glaucescencia del limbo
301	I	3	1	1	7	9	7
	II	5	3	2	7	7	5
	III	5	1	2	7	9	5
302	I	5	3	1	5	9	5
	II	5	5	1	7	7	7
	III	5	5	1	5	9	7
303	I	5	1	1	5	7	5
	II	5	3	1	7	7	5
	III	3	5	1	5	9	7
304	I	3	5	1	5	9	5
	II	5	7	2	5	5	7
	III	5	5	2	7	7	5
305	I	1	1	1	5	9	3
	II	5	3	1	5	9	9
	III	5	3	1	7	9	7
306	I	5	5	1	5	9	7
	II	3	5	1	7	9	7
	III	5	5	1	7	9	9
307	I	3	1	1	5	7	7
	II	1	1	1	5	7	5
	III	1	3	1	5	9	7
308	I	7	3	2	7	9	7
	II	5	3	1	7	7	7
	III	5	5	1	7	7	5
309	I	5	1	1	7	9	5
	II	5	3	1	7	9	7
	III	5	5	1	7	9	7
310	I	3	7	1	5	9	1
	II	5	5	1	5	7	5
	III	3	7	1	5	9	5
311	I	3	1	1	5	9	1
	II	3	1	1	5	5	1
	III	3	1	1	5	9	1
312	I	3	3	1	5	9	5
	II	3	5	1	5	9	7
	III	3	5	1	5	9	5
313	I	1	1	1	5	9	7
	II	1	1	1	5	9	5
	III	3	1	1	5	9	7
314	I	3	5	1	7	7	3
	II	5	5	1	7	7	3
	III	5	3	1	7	9	3
315	I	5	3	1	5	9	9
	II	3	1	1	7	9	7
	III	5	3	1	5	9	9
316	I	5	7	1	5	7	5
	II	5	7	1	5	9	7
	III	5	7	1	5	9	3
317	I	5	5	1	7	9	9

Código de entrada	Bloque	Hábito de crecimiento	Frecuencia de plantas con banderolas recurvadas	Banderola: pigmentación antociánica de las aurículas	Época de espigado	Banderola: glaucescencia de la vaina	Banderola: glaucescencia del limbo
	II	5	5	1	5	9	9
	III	5	3	1	7	9	7
	I	7	5	1	5	7	7
318	II	7	5	1	5	9	9
	III	7	7	1	5	9	5
	I	7	1	1	5	9	7
319	II	5	5	1	5	9	9
	III	5	3	1	5	9	9
	I	5	3	1	5	9	7
320	II	5	5	1	5	7	7
	III	5	3	1	5	9	7
	I	3	3	1	5	9	5
321	II	5	3	1	5	9	3
	III	5	3	1	5	7	5
	I	3	5	1	5	7	9
322	II	1	5	1	7	5	9
	III	3	5	1	7	9	9
	I	5	1	1	5	9	9
323	II	5	1	2	5	9	7
	III	3	3	1	5	9	9
	I	1	5	1	5	7	7
324	II	5	7	2	5	7	5
	III	1	7	1	5	7	7
	I	5	5	1	7	9	7
325	II	3	5	1	5	9	7
	III	1	7	1	7	9	5
	I	5	3	1	5	9	7
326	II	3	3	1	5	9	9
	III	3	3	1	5	9	7
	I	3	3	1	7	7	9
327	II	3	5	1	7	7	5
	III	3	5	1	7	9	9
	I	5	3	1	7	9	9
328	II	5	7	1	7	9	9
	III	5	3	1	7	9	7
	I	1	1	1	5	9	7
329	II	3	3	2	7	7	5
	III	3	1	1	5	9	7
	I	5	5	1	7	9	5
330	II	3	3	1	5	9	5
	III	5	5	1	5	9	5
	I	3	3	2	7	7	7
331	II	3	5	2	5	3	3
	III	3	3	1	5	7	5
	I	3	3	2	7	9	7
332	II	3	5	1	7	7	7
	III	5	5	1	5	9	7
	I	3	7	1	7	9	7
333	II	5	5	1	7	9	9
	III	3	9	1	7	9	7
	I	1	1	1	7	9	5
334	II	3	1	1	7	7	7
	III	3	1	1	7	7	5
	I	7	7	1	7	9	9
335	II	7	9	1	7	7	7

Código de entrada	Bloque	Hábito de crecimiento	Frecuencia de plantas con banderolas recurvadas	Banderola: pigmentación antociánica de las aurículas	Época de espigado	Banderola: glaucescencia de la vaina	Banderola: glaucescencia del limbo
	III	7	9	1	7	9	9
	I	3	3	1	7	9	7
336	II	5	1	1	7	7	5
	III	3	1	1	7	9	7
	I	3	7	1	7	5	7
337	II	5	7	1	7	7	5
	III	5	9	1	7	7	7
	I	5	1	1	5	9	9
338	II	3	1	1	5	7	5
	III	3	3	1	5	9	7
	I	3	1	1	5	7	5
339	II	5	3	1	5	7	3
	III	5	3	1	5	9	3
	I	5	5	1	7	9	7
340	II	3	5	1	7	9	7
	III	3	3	1	5	9	5
	I	5	3	1	7	7	5
341	II	5	3	1	7	7	5
	III	3	7	1	7	9	5
	I	5	1	1	7	9	7
342	II	3	1	1	5	5	7
	III	5	3	1	5	7	7
	I	5	1	1	7	9	9
343	II	7	1	1	7	7	5
	III	3	1	2	5	7	7
	I	3	7	1	5	9	9
344	II	5	3	1	7	9	9
	III	3	5	1	7	9	7
	I	1	7	1	5	9	7
345	II	3	5	1	5	9	7
	III	3	5	1	5	9	7
	I	5	3	1	7	7	5
346	II	3	3	1	5	5	5
	III	5	3	1	7	9	5
	I	5	9	2	7	9	1
347	II	3	7	2	7	7	1
	III	5	9	1	7	9	1
	I	7	5	1	7	9	7
348	II	7	3	1	5	7	9
	III	5	3	1	7	9	9
	I	5	1	3	5	9	5
349	II	5	1	3	5	7	5
	III	5	1	3	5	9	5
	I	5	1	1	5	7	3
350	II	3	1	1	7	7	3
	III	5	1	1	7	9	7

Tabla 72: Resultados de evaluación de tallo, longitud de planta, paja y características de espiga

Código de entrada	Bloque	Espiga: glaucencia	Tallo: glaucencia del cuello de la espiga	Gluma inferior: vellosidad de la superficie externa	Planta: longitud	Paja: médula en sección transversal	Espiga: densidad	Espiga: longitud
301	I	1	7	1	5	1	5	5
	II	3	7	1	7	1	5	5
	III	5	7	1	7	1	7	5
302	I	3	5	1	7	1	5	5
	II	5	7	1	7	1	7	7
	III	3	7	1	7	1	5	5
303	I	5	7	1	5	1	3	5
	II	5	7	1	7	1	5	5
	III	7	9	1	7	1	3	5
304	I	5	7	1	5	1	3	3
	II	3	7	1	5	1	5	5
	III	3	5	1	5	1	3	3
305	I	7	9	1	5	1	3	3
	II	9	7	1	5	1	5	5
	III	7	9	1	5	1	5	5
306	I	5	9	1	5	1	5	5
	II	3	9	1	5	1	5	3
	III	5	9	1	5	1	5	5
307	I	3	7	1	5	1	5	5
	II	3	7	1	3	1	5	5
	III	3	7	1	5	1	5	5
308	I	7	9	1	7	3	5	5
	II	7	9	1	5	3	5	7
	III	5	9	1	5	1	5	5
309	I	5	7	1	7	1	5	5
	II	3	7	1	5	1	5	7
	III	5	7	1	5	1	5	7
310	I	7	5	1	5	1	5	5
	II	7	9	1	5	1	5	5
	III	3	7	1	7	1	5	5
311	I	5	5	1	7	1	3	5
	II	5	5	1	5	1	5	5
	III	5	7	1	5	1	5	5
312	I	7	9	1	5	1	5	5
	II	7	9	1	5	1	5	5
	III	5	7	1	5	1	7	5
313	I	9	9	1	7	1	5	7
	II	7	9	1	5	1	3	5
	III	7	9	1	5	1	5	7
314	I	7	5	1	5	1	5	3
	II	5	9	1	5	1	5	5
	III	5	7	1	5	1	5	5
315	I	5	9	1	5	1	5	5
	II	3	7	1	3	1	3	5
	III	7	9	1	3	1	3	5
316	I	3	7	1	5	1	3	3
	II	5	7	1	5	1	3	5
	III	5	9	1	5	1	5	5
317	I	7	7	1	5	1	5	3
	II	7	9	1	5	1	5	5
	III	7	7	1	5	1	5	5
318	I	3	9	1	5	1	5	5
	II	5	9	1	5	1	5	5

Código de entrada	Bloque	Espiga: glaucencia	Tallo: glaucencia del cuello de la espiga	Gluma inferior: vellosidad de la superficie externa	Planta: longitud	Paja: médula en sección transversal	Espiga: densidad	Espiga: longitud
	III	7	9	1	5	1	5	5
	I	5	9	1	5	1	7	5
319	II	7	9	1	5	1	5	5
	III	5	7	1	5	1	5	5
	I	5	9	1	5	1	7	5
320	II	7	9	1	5	1	5	5
	III	3	9	1	5	3	5	5
	I	5	7	1	5	1	5	5
321	II	5	7	1	5	1	5	5
	III	3	5	1	5	1	5	5
	I	1	5	1	7	1	5	5
322	II	5	5	1	7	1	3	5
	III	3	7	1	5	1	5	5
	I	9	9	1	5	1	3	3
323	II	7	9	1	5	1	5	5
	III	9	9	1	5	1	5	5
	I	1	7	1	7	1	5	5
324	II	3	7	1	7	1	5	7
	III	3	7	1	7	1	5	5
	I	5	9	1	5	1	7	5
325	II	3	7	1	5	1	5	5
	III	1	9	1	5	1	7	5
	I	7	5	1	5	1	5	5
326	II	7	9	1	5	1	7	7
	III	7	9	1	5	1	7	7
	I	1	9	1	5	1	5	3
327	II	3	7	1	7	1	5	3
	III	7	9	1	5	1	7	5
	I	7	9	1	7	1	5	5
328	II	3	9	1	7	1	5	5
	III	3	9	1	5	1	5	5
	I	7	7	1	7	1	5	5
329	II	5	5	1	5	1	7	5
	III	5	7	1	5	1	7	7
	I	7	7	1	5	1	5	5
330	II	7	7	1	5	1	5	5
	III	5	9	1	3	1	5	5
	I	3	5	1	5	1	5	5
331	II	5	7	1	5	1	5	5
	III	5	7	1	3	1	5	5
	I	5	7	1	5	1	5	5
332	II	5	7	1	5	1	5	7
	III	3	7	1	7	1	5	5
	I	3	7	1	5	1	5	5
333	II	9	9	1	7	1	5	5
	III	7	7	1	7	1	5	5
	I	5	7	1	5	1	5	5
334	II	3	7	1	5	1	3	5
	III	7	1	1	7	1	5	5
	I	3	7	1	7	1	3	5
335	II	7	5	1	5	1	5	5
	III	3	9	1	7	1	5	5
	I	3	7	1	7	1	5	5
336	II	3	7	1	5	1	5	5
	III	5	7	1	7	1	7	5
337	I	3	3	1	5	1	3	5

Código de entrada	Bloque	Espiga: glaucencia	Tallo: glaucencia del cuello de la espiga	Gluma inferior: vellosidad de la superficie externa	Planta: longitud	Paja: médula en sección transversal	Espiga: densidad	Espiga: longitud
	II	1	3	1	5	1	5	5
	III	3	9	1	7	1	5	5
	I	7	9	1	3	1	5	3
338	II	5	7	1	3	1	5	3
	III	7	9	1	3	1	5	5
	I	5	5	1	5	1	5	5
339	II	5	5	1	5	1	5	5
	III	7	5	1	5	1	5	5
	I	5	7	1	5	1	5	5
340	II	3	7	1	5	1	7	5
	III	5	7	1	5	1	5	5
	I	3	3	1	5	1	5	5
341	II	3	5	1	3	1	3	5
	III	3	7	1	5	1	5	5
	I	5	7	1	5	1	5	5
342	II	3	5	1	5	1	5	5
	III	5	7	1	5	1	5	3
	I	3	7	1	5	1	3	5
343	II	5	7	1	5	1	5	5
	III	3	5	1	5	1	5	5
	I	5	9	1	7	1	3	5
344	II	5	9	1	7	1	5	7
	III	5	7	1	5	1	5	5
	I	5	7	1	5	1	5	5
345	II	5	5	1	5	1	5	5
	III	7	9	1	5	1	5	5
	I	5	5	1	5	1	5	5
346	II	3	7	1	7	1	5	5
	III	5	7	1	5	1	5	5
	I	5	3	1	5	1	5	5
347	II	3	5	1	5	1	5	5
	III	5	7	1	5	1	3	5
	I	3	5	1	5	1	5	5
348	II	3	7	1	5	1	5	5
	III	5	9	1	5	2	5	5
	I	3	7	1	5	1	5	5
349	II	3	5	1	7	1	3	5
	III	3	7	1	5	1	5	5
	I	5	7	1	5	2	5	7
350	II	1	5	1	5	1	5	5
	III	5	7	1	5	2	5	5

Tabla 73: Resultados de evaluación de características de espiga

Código de entrada	Bloque	Espiga: aristas o barbas	Espiga: longitud de las arista o barbas	Espiga: color	Espiga: forma vista de perfil	Segmento apical del raquis: superficie de la vellosidad de la	Gluma inferior: anchura del hombro
301	I	3	3	1	3	1	1
	II	3	7	1	2	1	3
	III	3	3	1	2	1	3
302	I	3	3	1	2	1	3
	II	3	1	1	5	1	5
	III	3	1	1	5	1	5
303	I	3	3	1	2	1	5
	II	3	3	1	2	1	3
	III	3	1	1	2	1	7
304	I	3	5	2	1	1	5
	II	3	5	2	2	1	3
	III	3	3	2	2	1	7
305	I	3	7	1	1	1	5
	II	3	3	1	1	1	5
	III	3	3	1	5	1	5
306	I	3	7	1	1	1	5
	II	3	3	1	5	1	3
	III	3	5	1	5	1	5
307	I	3	7	1	1	1	3
	II	3	5	1	1	1	5
	III	3	1	1	5	1	5
308	I	3	7	1	2	1	5
	II	3	3	1	1	1	5
	III	3	5	1	5	1	5
309	I	3	1	1	2	1	1
	II	3	1	1	5	1	3
	III	3	3	1	2	1	5
310	I	3	3	1	1	1	7
	II	3	3	1	1	1	3
	III	3	1	1	1	1	5
311	I	3	7	1	2	1	1
	II	3	1	1	1	1	5
	III	3	3	1	1	1	7
312	I	3	5	1	1	1	3
	II	3	3	1	5	1	7
	III	3	1	1	1	1	7
313	I	3	1	1	1	1	7
	II	3	3	1	1	1	7
	III	3	3	1	1	1	9
314	I	3	3	1	1	1	1
	II	3	3	1	5	1	5
	III	3	1	1	5	1	3
315	I	3	3	1	1	1	3
	II	3	1	1	2	1	5
	III	3	1	1	5	1	5
316	I	3	1	1	1	1	5
	II	3	7	1	1	1	7
	III	3	3	1	5	1	5
317	I	3	1	1	1	1	3
	II	3	3	1	5	1	5
	III	3	3	1	5	1	5
318	I	3	5	1	1	1	5
	II	3	5	1	1	1	5

Código de entrada	Bloque	Espiga: aristas o barbas	Espiga: longitud de las aristas o barbas	Espiga: color	Espiga: forma vista de perfil	Segmento apical del raquis: superficie de la vellosidad de la	Gluma inferior: anchura del hombro
	III	3	1	1	5	1	5
	I	3	5	1	2	1	5
319	II	3	1	1	1	1	5
	III	3	1	1	2	1	3
	I	3	7	1	1	1	5
320	II	3	3	1	5	1	5
	III	3	7	1	1	1	5
	I	3	5	1	1	1	5
321	II	3	3	1	5	1	5
	III	3	5	1	1	1	5
	I	3	7	1	2	1	1
322	II	3	5	1	2	1	5
	III	3	1	1	2	1	5
	I	3	3	1	1	1	3
323	II	3	5	1	2	1	5
	III	3	5	1	1	1	5
	I	3	7	1	5	1	5
324	II	3	5	1	1	1	5
	III	3	5	1	1	1	3
	I	3	5	1	5	1	5
325	II	3	7	1	1	1	7
	III	3	1	1	1	1	3
	I	3	7	1	5	1	3
326	II	3	1	1	1	1	5
	III	3	1	1	1	1	5
	I	3	5	1	1	1	5
327	II	3	3	1	5	1	5
	III	3	3	1	5	1	7
	I	3	7	1	5	1	1
328	II	3	5	1	5	1	5
	III	3	3	1	2	1	3
	I	3	1	1	1	1	5
329	II	3	3	1	5	1	5
	III	3	1	1	1	1	5
	I	3	5	1	1	1	5
330	II	3	5	1	1	1	5
	III	3	3	1	5	1	7
	I	3	3	1	1	1	1
331	II	3	5	1	5	1	5
	III	3	3	1	5	1	5
	I	3	5	1	1	1	3
332	II	3	1	1	1	1	7
	III	3	3	1	5	1	3
	I	3	1	1	2	1	7
333	II	3	5	1	5	1	7
	III	3	3	1	2	1	7
	I	3	3	1	1	1	5
334	II	3	1	1	5	1	5
	III	3	3	1	5	1	7
	I	3	5	1	5	1	7
335	II	3	1	1	2	1	7
	III	3	5	1	5	1	5
	I	3	5	1	5	1	5
336	II	3	3	1	1	1	3
	III	3	5	1	5	1	7

Código de entrada	Bloque	Espiga: aristas o barbas	Espiga: longitud de las arista o barbas	Espiga: color	Espiga: forma vista de perfil	Segmento apical del raquis: superficie de la vellosidad de la	Gluma inferior: anchura del hombro
337	I	3	3	1	1	1	3
	II	3	1	1	1	1	5
	III	3	1	1	2	1	5
338	I	3	5	1	5	1	5
	II	3	3	1	2	1	5
	III	3	7	1	1	1	7
339	I	3	3	1	1	1	7
	II	3	1	1	2	1	5
	III	3	7	1	1	1	7
340	I	3	3	1	5	1	5
	II	3	3	1	2	1	5
	III	3	1	1	5	1	5
341	I	3	5	1	1	1	3
	II	3	1	1	2	1	7
	III	3	5	1	1	1	5
342	I	3	3	1	5	1	3
	II	3	1	1	1	1	5
	III	3	1	1	5	1	5
343	I	3	5	1	5	1	3
	II	3	3	1	1	1	5
	III	3	1	1	1	1	3
344	I	3	1	1	1	1	5
	II	3	1	1	2	1	5
	III	3	3	1	2	1	3
345	I	3	3	1	5	1	5
	II	3	3	1	1	1	5
	III	3	5	1	5	1	5
346	I	3	5	1	5	1	3
	II	3	5	1	1	1	5
	III	3	5	1	5	1	5
347	I	3	3	1	2	1	1
	II	3	5	1	2	1	3
	III	3	5	1	2	1	3
348	I	3	5	1	2	1	3
	II	3	1	1	2	1	7
	III	3	3	1	1	1	3
349	I	3	3	1	5	1	5
	II	3	5	1	2	1	5
	III	3	1	1	2	1	5
350	I	3	3	1	5	1	5
	II	3	5	1	5	1	7
	III	3	5	1	1	1	9

Tabla 74: Resultados de evaluación de características de gluma y tipo de desarrollo

Código de entrada	Bloque	Gluma inferior: forma del hombro	Gluma inferior: longitud de pico	Gluma inferior: forma de pico	Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie interna	Tipo de desarrollo
301	I	1	7	3	3	3
	II	3	9	1	5	3
	III	9	7	1	5	3
302	I	3	5	3	3	3
	II	9	3	5	3	3
	III	5	3	3	3	3
303	I	3	3	3	1	3
	II	9	3	3	5	3
	III	5	3	3	1	3
304	I	3	3	3	1	3
	II	9	3	3	3	3
	III	5	3	5	3	3
305	I	3	3	1	1	3
	II	9	5	1	5	3
	III	7	5	3	5	3
306	I	3	5	1	1	3
	II	7	3	5	5	3
	III	7	3	1	5	3
307	I	1	3	1	1	3
	II	9	1	1	3	3
	III	9	1	1	5	3
308	I	5	3	5	1	3
	II	7	3	1	5	3
	III	5	1	1	5	3
309	I	1	3	5	1	3
	II	9	3	3	3	3
	III	9	3	7	1	3
310	I	3	1	3	3	3
	II	1	1	1	5	3
	III	7	1	1	5	3
311	I	1	3	3	1	3
	II	7	1	3	5	3
	III	7	1	5	5	3
312	I	3	3	3	1	3
	II	9	1	1	1	3
	III	9	1	1	1	3
313	I	3	3	3	3	3
	II	5	7	3	3	3
	III	9	1	7	5	3
314	I	1	3	3	3	3
	II	7	3	3	3	3
	III	9	1	3	5	3
315	I	1	3	3	3	3
	II	9	1	1	5	3
	III	7	3	3	3	3
316	I	5	1	1	1	3
	II	9	3	3	3	3
	III	9	1	3	1	3
317	I	1	5	1	1	3
	II	9	3	3	3	3
	III	9	3	3	3	3
318	I	7	5	5	1	3
	II	7	3	5	1	3
	III	7	3	5	3	3
319	I	5	5	3	3	3

Código de entrada	Bloque	Gluma inferior: forma del hombro	Gluma inferior: longitud de pico	Gluma inferior: forma de pico	Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie interna	Tipo de desarrollo
	II	7	5	1	3	3
	III	9	3	3	1	3
	I	7	7	1	1	3
320	II	9	5	3	3	3
	III	5	5	1	1	3
	I	3	3	5	1	3
321	II	7	3	3	3	3
	III	9	3	3	1	3
	I	1	1	1	1	3
322	II	9	1	3	1	3
	III	7	1	3	3	3
	I	1	5	3	5	3
323	II	9	3	3	1	3
	III	5	3	1	1	3
	I	3	3	3	1	3
324	II	7	3	1	3	3
	III	9	1	1	1	3
	I	3	3	3	1	3
325	II	7	3	3	1	3
	III	7	3	3	1	3
	I	3	3	5	1	3
326	II	7	3	3	3	3
	III	7	3	5	3	3
	I	3	1	3	3	3
327	II	5	3	5	1	3
	III	7	3	3	3	3
	I	1	3	3	1	3
328	II	7	3	3	5	3
	III	7	3	3	3	3
	I	5	3	1	5	3
329	II	9	1	3	5	3
	III	7	3	3	3	3
	I	7	3	1	3	3
330	II	9	3	3	5	3
	III	7	3	3	3	3
	I	1	3	3	3	3
331	II	7	1	5	3	3
	III	7	1	3	3	3
	I	7	1	5	5	3
332	II	5	1	5	1	3
	III	7	1	3	5	3
	I	7	1	5	5	3
333	II	9	1	3	5	3
	III	9	1	3	1	3
	I	5	1	1	3	3
334	II	9	3	5	5	3
	III	7	3	3	3	3
	I	7	3	1	1	3
335	II	9	3	3	3	3
	III	9	3	3	3	3
	I	9	3	5	3	3
336	II	9	3	1	1	3
	III	5	3	3	5	3
	I	7	1	5	5	3
337	II	9	1	3	5	3
	III	9	1	3	5	3
338	I	7	1	5	3	3

Código de entrada	Bloque	Gluma inferior: forma del hombro	Gluma inferior: longitud de pico	Gluma inferior: forma de pico	Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie interna	Tipo de desarrollo
	II	7	3	5	1	3
	III	7	3	5	1	3
	I	7	1	1	3	3
339	II	9	1	1	3	3
	III	9	1	1	3	3
	I	9	1	3	1	3
340	II	9	3	3	1	3
	III	9	3	5	3	3
	I	3	3	3	5	3
341	II	7	3	1	1	3
	III	9	3	3	3	3
	I	7	1	3	3	3
342	II	7	3	3	5	3
	III	7	1	5	3	3
	I	9	1	1	3	3
343	II	9	3	3	3	3
	III	7	3	3	1	3
	I	5	5	1	5	3
344	II	7	5	1	3	3
	III	9	7	1	3	3
	I	7	3	5	3	3
345	II	7	1	3	3	3
	III	7	3	3	5	3
	I	9	1	9	3	3
346	II	7	3	7	5	3
	III	9	3	3	1	3
	I	1	5	5	1	3
347	II	9	3	1	3	3
	III	7	3	3	1	3
	I	7	5	5	1	3
348	II	9	3	3	5	3
	III	5	5	5	1	3
	I	7	1	1	3	3
349	II	7	1	3	1	3
	III	7	1	1	1	3
	I	7	1	1	3	3
350	II	5	3	3	1	3
	III	7	3	1	3	3

Tabla 75: Resultados de evaluación de días de emergencia, días a espigado y días a madurez fisiológica.

N° entrada	Bloque	Días de emergencia	Días a espigado	Días de madurez fisiológica
301	I	12.00	87.00	173.00
	II	12.00	85.00	171.00
	III	12.00	87.00	175.00
302	I	12.00	77.00	160.00
	II	12.00	79.00	162.00
	III	12.00	77.00	159.00
303	I	12.00	77.00	166.00
	II	12.00	79.00	169.00
	III	12.00	77.00	162.00
304	I	12.00	77.00	162.00
	II	12.00	77.00	167.00
	III	12.00	79.00	158.00
305	I	12.00	76.00	140.00
	II	12.00	77.00	142.00
	III	12.00	79.00	140.00
306	I	12.00	78.00	142.00
	II	12.00	79.00	143.00
	III	12.00	79.00	145.00
307	I	12.00	77.00	154.00
	II	12.00	77.00	159.00
	III	12.00	77.00	156.00
308	I	12.00	79.00	174.00
	II	12.00	79.00	175.00
	III	12.00	79.00	171.00
309	I	12.00	84.00	175.00
	II	12.00	85.00	177.00
	III	12.00	81.00	178.00
310	I	12.00	74.00	158.00
	II	12.00	73.00	154.00
	III	12.00	73.00	158.00
311	I	12.00	75.00	168.00
	II	12.00	74.00	169.00
	III	12.00	77.00	169.00
312	I	12.00	75.00	155.00
	II	12.00	74.00	154.00
	III	12.00	74.00	156.00
313	I	12.00	74.00	154.00
	II	12.00	74.00	158.00
	III	12.00	75.00	154.00
314	I	12.00	83.00	161.00
	II	12.00	81.00	165.00
	III	12.00	84.00	169.00
315	I	12.00	75.00	158.00
	II	12.00	77.00	156.00
	III	12.00	75.00	154.00
316	I	12.00	77.00	161.00
	II	12.00	75.00	160.00
	III	12.00	77.00	159.00
317	I	12.00	79.00	169.00
	II	12.00	77.00	171.00
	III	12.00	79.00	170.00
318	I	12.00	76.00	162.00
	II	12.00	74.00	159.00
	III	12.00	74.00	158.00
319	I	12.00	76.00	161.00

N° entrada	Bloque	Días de emergencia	Días a espigado	Días de madurez fisiológica
	II	12.00	77.00	163.00
	III	12.00	75.00	155.00
	I	12.00	75.00	165.00
320	II	12.00	76.00	167.00
	III	12.00	75.00	167.00
	I	12.00	75.00	161.00
321	II	12.00	74.00	165.00
	III	12.00	76.00	169.00
	I	12.00	77.00	162.00
322	II	12.00	81.00	165.00
	III	12.00	79.00	163.00
	I	12.00	77.00	167.00
323	II	12.00	76.00	178.00
	III	12.00	77.00	169.00
	I	12.00	76.00	169.00
324	II	12.00	75.00	165.00
	III	12.00	74.00	169.00
	I	12.00	79.00	166.00
325	II	12.00	77.00	169.00
	III	12.00	79.00	169.00
	I	12.00	75.00	161.00
326	II	12.00	75.00	162.00
	III	12.00	74.00	157.00
	I	12.00	79.00	162.00
327	II	12.00	79.00	171.00
	III	12.00	79.00	164.00
	I	12.00	79.00	169.00
328	II	12.00	79.00	169.00
	III	12.00	80.00	169.00
	I	12.00	74.00	157.00
329	II	12.00	73.00	156.00
	III	12.00	72.00	158.00
	I	12.00	75.00	161.00
330	II	12.00	74.00	158.00
	III	12.00	74.00	159.00
	I	12.00	79.00	169.00
331	II	12.00	75.00	169.00
	III	12.00	77.00	162.00
	I	12.00	79.00	169.00
332	II	12.00	79.00	169.00
	III	12.00	77.00	169.00
	I	12.00	87.00	171.00
333	II	12.00	86.00	171.00
	III	12.00	85.00	175.00
	I	12.00	79.00	156.00
334	II	12.00	79.00	154.00
	III	12.00	79.00	154.00
	I	12.00	79.00	175.00
335	II	12.00	79.00	173.00
	III	12.00	80.00	175.00
	I	12.00	79.00	173.00
336	II	12.00	81.00	169.00
	III	12.00	81.00	169.00
	I	12.00	84.00	175.00
337	II	12.00	85.00	171.00
	III	12.00	83.00	171.00
	I	12.00	75.00	169.00
338	II	12.00	74.00	165.00

N° entrada	Bloque	Días de emergencia	Días a espigado	Días de madurez fisiológica
	III	12.00	74.00	169.00
	I	12.00	77.00	165.00
339	II	12.00	75.00	162.00
	III	12.00	75.00	157.00
	I	12.00	79.00	169.00
340	II	12.00	79.00	165.00
	III	12.00	77.00	162.00
	I	12.00	80.00	169.00
341	II	12.00	79.00	165.00
	III	12.00	79.00	169.00
	I	12.00	76.00	165.00
342	II	12.00	75.00	169.00
	III	12.00	77.00	169.00
	I	12.00	79.00	175.00
343	II	12.00	79.00	171.00
	III	12.00	77.00	169.00
	I	12.00	77.00	169.00
344	II	12.00	79.00	165.00
	III	12.00	79.00	162.00
	I	12.00	75.00	146.00
345	II	12.00	74.00	150.00
	III	12.00	77.00	141.00
	I	12.00	78.00	169.00
346	II	12.00	77.00	169.00
	III	12.00	79.00	171.00
	I	12.00	84.00	169.00
347	II	12.00	84.00	169.00
	III	12.00	85.00	171.00
	I	12.00	76.00	175.00
348	II	12.00	75.00	175.00
	III	12.00	79.00	170.00
	I	12.00	77.00	169.00
349	II	12.00	75.00	169.00
	III	12.00	77.00	169.00
	I	12.00	77.00	175.00
350	II	12.00	79.00	169.00
	III	12.00	78.00	171.00

Tabla 76: Resultados de evaluación de Intensidad de daño por septoriosis spp y área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC)

Líneas	Bloque	Grado de Intensidad en			Intensidad de daño (%)	Intensidad de daño por línea (%)	AUDPC	AUDPC por línea
301	I	2	2	3	25.93		117.00	
	II	1	1	0	7.41	11.11	36.00	51.00
	III	0	0	0	0.00		0.00	
302	I	3	0	0	11.11		31.50	
	II	1	0	0	3.70	6.17	10.50	17.50
	III	1	0	0	3.70		10.50	
303	I	5	3	3	40.74		174.00	
	II	0	0	5	18.52	28.40	75.00	120.00
	III	1	1	5	25.93		111.00	
304	I	3	2	3	29.63		127.50	
	II	0	0	0	0.00	17.28	0.00	76.00
	III	0	1	5	22.22		100.50	
305	I	5	2	0	25.93		103.50	
	II	1	0	0	3.70	13.58	10.50	48.50
	III	3	0	0	11.11		31.50	
306	I	3	0	0	11.11		31.50	
	II	1	0	0	3.70	6.17	10.50	17.50
	III	1	0	0	3.70		10.50	
307	I	1	7	3	40.74		234.00	
	II	1	0	0	3.70	14.81	10.50	81.50
	III	0	0	0	0.00		0.00	
308	I	1	3	0	14.81		87.00	
	II	0	0	0	0.00	4.94	0.00	29.00
	III	0	0	0	0.00		0.00	
309	I	1	1	0	7.41		36.00	
	II	2	0	0	7.41	6.17	21.00	27.50
	III	0	1	0	3.70		25.50	
310	I	1	3	0	14.81		87.00	
	II	1	2	0	11.11	14.81	61.50	74.50
	III	0	0	5	18.52		75.00	
311	I	0	5	3	29.63		172.50	
	II	0	1	0	3.70	17.28	25.50	91.00
	III	0	0	5	18.52		75.00	
312	I	1	3	0	14.81		87.00	
	II	0	0	0	0.00	12.35	0.00	57.50
	III	1	0	5	22.22		85.50	
313	I	1	1	0	7.41		36.00	
	II	0	0	0	0.00	2.47	0.00	12.00
	III	0	0	0	0.00		0.00	
314	I	1	1	0	7.41		36.00	
	II	1	0	0	3.70	4.94	10.50	19.00
	III	1	0	0	3.70		10.50	
315	I	1	2	5	29.63		136.50	
	II	1	0	0	3.70	18.52	10.50	77.50
	III	1	0	5	22.22		85.50	
316	I	1	2	0	11.11		61.50	
	II	0	1	0	3.70	4.94	25.50	29.00
	III	0	0	0	0.00		0.00	
317	I	1	1	5	25.93		111.00	
	II	1	3	5	33.33	28.40	162.00	133.00

Líneas	Bloque	Grado de Intensidad en			Intensidad de daño (%)	Intensidad de daño por línea (%)	AUDPC	AUDPC por línea
	III	0	2	5	25.93		126.00	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
318	II	1	0	5	22.22	8.64	85.50	32.00
	III	1	0	0	3.70		10.50	
	I	0	1	0	3.70		25.50	
319	II	0	0	0	0.00	2.47	0.00	12.00
	III	1	0	0	3.70		10.50	
	I	0	1	0	3.70		25.50	
320	II	1	0	0	3.70	2.47	10.50	12.00
	III	0	0	0	0.00		0.00	
	I	1	0	0	3.70		10.50	
321	II	5	0	0	18.52	7.41	52.50	21.00
	III	0	0	0	0.00		0.00	
	I	2	1	5	29.63		121.50	
322	II	1	2	0	11.11	20.99	61.50	89.50
	III	1	0	5	22.22		85.50	
	I	0	2	0	7.41		51.00	
323	II	1	0	0	3.70	11.11	10.50	49.00
	III	1	0	5	22.22		85.50	
	I	0	3	0	11.11		76.50	
324	II	1	0	0	3.70	7.41	10.50	46.00
	III	0	2	0	7.41		51.00	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
325	II	0	0	0	0.00	1.23	0.00	3.50
	III	1	0	0	3.70		10.50	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
326	II	0	1	0	3.70	2.47	25.50	12.00
	III	1	0	0	3.70		10.50	
	I	0	2	0	7.41		51.00	
327	II	0	0	0	0.00	3.70	0.00	20.50
	III	1	0	0	3.70		10.50	
	I	0	2	0	7.41		51.00	
328	II	0	0	0	0.00	9.88	0.00	50.50
	III	0	1	5	22.22		100.50	
	I	1	1	0	7.41		36.00	
329	II	2	1	0	11.11	14.81	46.50	64.50
	III	1	1	5	25.93		111.00	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
330	II	0	1	5	22.22	9.88	100.50	40.50
	III	2	0	0	7.41		21.00	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
331	II	0	0	5	18.52	12.35	75.00	50.00
	III	0	0	5	18.52		75.00	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
332	II	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	III	0	0	0	0.00		0.00	
	I	0	1	0	3.70		25.50	
333	II	2	0	0	7.41	13.58	21.00	61.00
	III	1	2	5	29.63		136.50	
	I	1	0	0	3.70		10.50	
334	II	0	0	0	0.00	7.41	0.00	28.50
	III	0	0	5	18.52		75.00	

Líneas	Bloque	Grado de Intensidad en			Intensidad de daño (%)	Intensidad de daño por línea (%)	AUDPC	AUDPC por línea
	I	0	0	0	0.00		0.00	
335	II	2	0	0	7.41	8.64	21.00	32.00
	III	0	0	5	18.52		75.00	
	I	1	0	0	3.70		10.50	
336	II	0	1	0	3.70	4.94	25.50	24.00
	III	1	1	0	7.41		36.00	
	I	1	0	0	3.70		10.50	
337	II	0	0	0	0.00	2.47	0.00	12.00
	III	0	1	0	3.70		25.50	
	I	1	0	0	3.70		10.50	
338	II	1	2	3	22.22	16.05	106.50	67.50
	III	1	0	5	22.22		85.50	
	I	1	0	0	3.70		10.50	
339	II	1	0	5	22.22	11.11	85.50	39.00
	III	2	0	0	7.41		21.00	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
340	II	2	0	0	7.41	12.35	21.00	47.50
	III	2	1	5	29.63		121.50	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
341	II	1	0	0	3.70	3.70	10.50	20.50
	III	0	2	0	7.41		51.00	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
342	II	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	III	0	0	0	0.00		0.00	
	I	1	0	0	3.70		10.50	
343	II	1	1	0	7.41	4.94	36.00	19.00
	III	1	0	0	3.70		10.50	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
344	II	1	0	0	3.70	7.41	10.50	28.50
	III	0	0	5	18.52		75.00	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
345	II	2	0	0	7.41	8.64	21.00	24.50
	III	5	0	0	18.52		52.50	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
346	II	1	0	5	22.22	13.58	85.50	53.50
	III	0	0	5	18.52		75.00	
	I	0	0	5	18.52		75.00	
347	II	1	0	5	22.22	13.58	85.50	53.50
	III	0	0	0	0.00		0.00	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
348	II	1	0	5	22.22	13.58	85.50	46.00
	III	5	0	0	18.52		52.50	
	I	0	0	0	0.00		0.00	
349	II	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	III	0	0	0	0.00		0.00	
	I	2	0	0	7.41		21.00	
350	II	0	0	0	0.00	8.64	0.00	32.00
	III	0	0	5	18.52		75.00	

Tabla 77: Resultados de evaluación de cobertura de picnidios real observada de *Septoria spp.*

Líneas	Bloque	Septorios: cobertura de picnidios real observada (%)			Promedio de cobertura de picnidios real observada (%)	Cobertura promedio de picnidios real observado por línea (%)
301	I	2	1	0	1.00	1.44
	II	5	5	0	3.33	
	III	0	0	0	0.00	
302	I	5	2	0	2.33	1.89
	II	5	0	0	1.67	
	III	5	0	0	1.67	
303	I	5	5	0	3.33	2.56
	II	0	0	2	0.67	
	III	5	1	5	3.67	
304	I	50	1	0	17.00	5.89
	II	0	0	0	0.00	
	III	0	1	1	0.67	
305	I	2	1	0	1.00	3.11
	II	5	0	0	1.67	
	III	20	0	0	6.67	
306	I	5	1	0	2.00	1.22
	II	5	0	0	1.67	
	III	0	0	0	0.00	
307	I	2	2	0	1.33	1.00
	II	5	0	0	1.67	
	III	0	0	0	0.00	
308	I	5	5	0	3.33	1.11
	II	0	0	0	0.00	
	III	0	0	0	0.00	
309	I	2	0	0	0.67	0.89
	II	5	0	0	1.67	
	III	0	1	0	0.33	
310	I	2	1	0	1.00	1.56
	II	5	5	0	3.33	
	III	0	0	1	0.33	
311	I	0	25	15	13.33	7.56
	II	2	1	0	1.00	
	III	0	0	25	8.33	
312	I	2	3	0	1.67	1.44
	II	0	0	0	0.00	
	III	5	0	3	2.67	
313	I	2	1	0	1.00	0.33
	II	0	0	0	0.00	
	III	0	0	0	0.00	
314	I	20	5	0	8.33	3.89
	II	5	0	0	1.67	
	III	5	0	0	1.67	
315	I	5	5	0	3.33	2.78
	II	5	0	0	1.67	
	III	5	0	5	3.33	
316	I	5	1	0	2.00	1.22
	II	0	5	0	1.67	
	III	0	0	0	0.00	
317	I	5	1	2	2.67	2.33
	II	5	5	1	3.67	
	III	0	1	1	0.67	
318	I	0	0	0	0.00	0.89
	II	5	0	1	2.00	
	III	2	0	0	0.67	
319	I	0	1	0	0.33	0.67

Líneas	Bloque	Septoriosis: cobertura de picnidios real observada (%)			Promedio de cobertura de picnidios real observada (%)	Cobertura promedio de picnidios real observado por línea (%)
	II	0	0	0	0.00	
	III	5	0	0	1.67	
	I	0	1	0	0.33	
320	II	5	0	0	1.67	0.67
	III	0	0	0	0.00	
	I	5	0	0	1.67	
321	II	2	0	0	0.67	0.78
	III	0	0	0	0.00	
	I	0	1	5	2.00	
322	II	2	1	0	1.00	1.33
	III	2	0	1	1.00	
	I	0	1	0	0.33	
323	II	5	0	0	1.67	1.56
	III	5	0	3	2.67	
	I	0	2	0	0.67	
324	II	5	0	0	1.67	1.00
	III	0	2	0	0.67	
	I	0	0	0	0.00	
325	II	0	0	0	0.00	0.67
	III	5	1	0	2.00	
	I	0	0	0	0.00	
326	II	0	0	0	0.00	0.22
	III	2	0	0	0.67	
	I	0	0	0	0.00	
327	II	0	0	0	0.00	0.00
	III	0	0	0	0.00	
	I	0	5	0	1.67	
328	II	0	0	0	0.00	1.22
	III	0	1	5	2.00	
	I	5	1	0	2.00	
329	II	2	2	0	1.33	1.56
	III	2	1	1	1.33	
	I	0	0	0	0.00	
330	II	0	1	1	0.67	0.78
	III	5	0	0	1.67	
	I	0	0	0	0.00	
331	II	0	0	1	0.33	0.22
	III	0	0	1	0.33	
	I	0	0	0	0.00	
332	II	0	0	0	0.00	0.00
	III	0	0	0	0.00	
	I	0	1	0	0.33	
333	II	5	0	0	1.67	1.56
	III	5	2	1	2.67	
	I	5	0	0	1.67	
334	II	0	0	0	0.00	0.67
	III	0	0	1	0.33	
	I	0	0	0	0.00	
335	II	5	0	0	1.67	0.89
	III	0	0	3	1.00	
	I	5	0	0	1.67	
336	II	0	1	0	0.33	1.33
	III	5	1	0	2.00	
	I	5	0	0	1.67	
337	II	0	0	0	0.00	0.67
	III	0	1	0	0.33	
338	I	5	0	0	1.67	1.67

Líneas	Bloque	Septoriosis: cobertura de picnidios real observada (%)			Promedio de cobertura de picnidios real observada (%)	Cobertura promedio de picnidios real observado por línea (%)
339	II	2	1	1	1.33	3.44
	III	5	0	1	2.00	
	I	5	0	0	1.67	
340	II	5	0	1	2.00	1.33
	III	20	0	0	6.67	
	I	0	0	0	0.00	
341	II	5	0	0	1.67	0.78
	III	5	1	1	2.33	
	I	0	0	0	0.00	
342	II	5	0	0	1.67	0.00
	III	0	2	0	0.67	
	I	0	0	0	0.00	
343	II	5	1	0	2.00	1.44
	III	5	0	0	1.67	
	I	0	0	0	0.00	
344	II	5	0	0	1.67	1.11
	III	0	0	5	1.67	
	I	0	0	0	0.00	
345	II	5	0	0	1.67	0.78
	III	2	0	0	0.67	
	I	0	0	0	0.00	
346	II	5	0	1	2.00	0.78
	III	0	0	1	0.33	
	I	0	0	1	0.33	
347	II	5	0	1	2.00	0.78
	III	0	0	0	0.00	
	I	0	0	0	0.00	
348	II	5	0	1	2.00	0.89
	III	2	0	0	0.67	
	I	0	0	0	0.00	
349	II	0	0	0	0.00	0.00
	III	0	0	0	0.00	
	I	2	0	0	0.67	
350	II	0	0	0	0.00	0.33
	III	0	0	1	0.33	
	I	2	0	0	0.67	

Tabla 78: Resultados de evaluación de intensidad de daño de roya amarilla y *Fusarium*

Líneas	Bloque	Roya amarilla: hoja 1°, 2°, 3°			Intensidad de daño de roya de hoja (%)	Roya amarilla: espiga 1°, 2°, 3°			Intensidad de daño de roya de espiga (%)	Fusarium	Intensidad de daño por Fusarium (%)
301	I	1	1	0	7.41	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	2	22.22
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
302	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	4	44.44
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
303	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	6	66.67
304	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
305	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
306	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
307	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
308	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	2	22.22
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
309	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	1	11.11
310	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	2	22.22
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
311	I	0	0	5	18.52	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
312	I	0	5	0	18.52	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
313	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
314	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
315	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	1	11.11
316	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
317	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	2	22.22
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
318	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	2	22.22
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00

Líneas	Bloque	Roya amarilla: hoja 1°, 2°, 3°			Intensidad de daño de roya de hoja (%)	Roya amarilla: espiga 1°, 2°, 3°			Intensidad de daño de roya de espiga (%)	Fusarium	Intensidad de daño por Fusarium (%)
319	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
320	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
321	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
322	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	4	44.44
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
323	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
324	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
325	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
326	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
327	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
328	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
329	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	4	44.44
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
330	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	4	44.44
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
331	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
332	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	4	44.44
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
333	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	2	22.22
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
334	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
335	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	4	44.44
336	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	2	22.22
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
337	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	1	11.11
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00

Líneas	Bloque	Roya amarilla: hoja 1°, 2°, 3°			Intensidad de daño de roya de hoja (%)	Roya amarilla: espiga 1°, 2°, 3°			Intensidad de daño de roya de espiga (%)	Fusarium	Intensidad de daño por Fusarium (%)
338	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	6	66.67
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
339	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
	II	0	5	0	18.52	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
340	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
341	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
342	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
343	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
344	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
345	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	55.56
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	2	22.22
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
346	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
347	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	III	0	0	5	18.52	0	0	5	18.52	0	0.00
348	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	3	33.33
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
349	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	2	22.22
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	1	11.11
350	I	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	II	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	4	44.44
	III	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00

Tabla 79: Resultados de evaluación de intensidad de daño de *Helminthosporium spp*

Líneas	Bloque	Helminthosporium		Intensidad de daño por Helminthosporium (%)	Intensidad de daño por Helminthosporium por línea (%)
301	I	0	0	0.00	20.37
	II	1	2	16.67	
	III	4	4	44.44	
302	I	1	0	5.56	18.52
	II	1	3	22.22	
	III	1	4	27.78	
303	I	1	0	5.56	12.96
	II	0	3	16.67	
	III	0	3	16.67	
304	I	1	0	5.56	11.11
	II	1	0	5.56	
	III	0	4	22.22	
305	I	1	2	16.67	11.11
	II	1	2	16.67	
	III	0	0	0.00	
306	I	1	5	33.33	29.63
	II	1	9	55.56	
	III	0	0	0.00	
307	I	3	0	16.67	24.07
	II	0	5	27.78	
	III	1	4	27.78	
308	I	1	0	5.56	11.11
	II	0	0	0.00	
	III	0	5	27.78	
309	I	2	0	11.11	11.11
	II	0	3	16.67	
	III	0	1	5.56	
310	I	2	0	11.11	18.52
	II	1	1	11.11	
	III	1	5	33.33	
311	I	2	0	11.11	14.81
	II	0	0	0.00	
	III	0	6	33.33	
312	I	1	0	5.56	29.63
	II	1	8	50.00	
	III	2	4	33.33	
313	I	1	0	5.56	31.48
	II	0	10	55.56	
	III	1	5	33.33	
314	I	1	0	5.56	14.81
	II	0	2	11.11	
	III	1	4	27.78	
315	I	1	0	5.56	18.52
	II	1	3	22.22	
	III	1	4	27.78	
316	I	1	1	11.11	22.22
	II	2	2	22.22	
	III	1	5	33.33	
317	I	1	0	5.56	5.56
	II	1	1	11.11	
	III	0	0	0.00	
318	I	2	0	11.11	16.67
	II	1	4	27.78	
	III	1	1	11.11	
319	I	2	0	11.11	12.96

Líneas	Bloque	Helmintosporium		Intensidad de daño por Helmintosporium (%)	Intensidad de daño por Helminthosporium por línea (%)
	II	1	3	22.22	
	III	1	0	5.56	
	I	1	5	33.33	
320	II	5	4	50.00	35.19
	III	2	2	22.22	
	I	5	2	38.89	
321	II	0	4	22.22	24.07
	III	1	1	11.11	
	I	3	1	22.22	
322	II	1	3	22.22	20.37
	III	1	2	16.67	
	I	3	0	16.67	
323	II	0	10	55.56	40.74
	III	4	5	50.00	
	I	3	3	33.33	
324	II	0	5	27.78	29.63
	III	0	5	27.78	
	I	3	5	44.44	
325	II	2	9	61.11	44.44
	III	1	4	27.78	
	I	2	5	38.89	
326	II	1	3	22.22	24.07
	III	1	1	11.11	
	I	2	3	27.78	
327	II	1	1	11.11	20.37
	III	0	4	22.22	
	I	2	1	16.67	
328	II	1	0	5.56	14.81
	III	0	4	22.22	
	I	2	2	22.22	
329	II	1	4	27.78	22.22
	III	0	3	16.67	
	I	1	0	5.56	
330	II	1	4	27.78	11.11
	III	0	0	0.00	
	I	0	0	0.00	
331	II	0	5	27.78	20.37
	III	2	4	33.33	
	I	0	0	0.00	
332	II	0	2	11.11	16.67
	III	2	5	38.89	
	I	0	3	16.67	
333	II	1	3	22.22	14.81
	III	0	1	5.56	
	I	0	0	0.00	
334	II	1	4	27.78	16.67
	III	0	4	22.22	
	I	0	0	0.00	
335	II	0	2	11.11	9.26
	III	0	3	16.67	
	I	5	3	44.44	
336	II	1	9	55.56	44.44
	III	1	5	33.33	
	I	0	0	0.00	
337	II	0	0	0.00	5.56
	III	0	3	16.67	
	I	0	0	0.00	
338	II	0	3	16.67	12.96

Líneas	Bloque	Helminthosporium		Intensidad de daño por Helminthosporium (%)	Intensidad de daño por Helminthosporium por línea (%)
339	III	1	3	22.22	12.96
	I	0	0	0.00	
	II	1	1	11.11	
340	III	1	4	27.78	11.11
	I	0	0	0.00	
	II	0	2	11.11	
341	III	0	4	22.22	16.67
	I	0	5	27.78	
	II	0	3	16.67	
342	III	0	1	5.56	9.26
	I	0	0	0.00	
	II	0	5	27.78	
343	III	0	0	0.00	29.63
	I	0	9	50.00	
	II	0	3	16.67	
344	III	1	3	22.22	22.22
	I	0	9	50.00	
	II	0	0	0.00	
345	III	0	3	16.67	11.11
	I	0	2	11.11	
	II	1	3	22.22	
346	III	0	0	0.00	20.37
	I	1	0	5.56	
	II	1	4	27.78	
347	III	0	5	27.78	18.52
	I	0	0	0.00	
	II	0	5	27.78	
348	III	1	4	27.78	7.41
	I	0	1	5.56	
	II	1	2	16.67	
349	III	0	0	0.00	11.11
	I	0	2	11.11	
	II	0	3	16.67	
350	III	0	1	5.56	9.26
	I	0	3	16.67	
	II	1	1	11.11	
	III	0	0	0.00	

PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen 1: Proceso de siembra de las líneas de trigo harinero



Imagen 2: Crecimiento de las líneas de trigo harinero



Imagen 3: Identificación en campo de las líneas de trigo harinero



Imagen 4: Cosecha de las líneas de trigo harinero evaluadas



Imagen 5: Equipo de laboratorio



Imagen 6: Trabajo de gabinete



Imagen 7: Obtención de datos para rendimiento de las líneas de trigo harinero



Imagen 8: Evaluación de la espiga de las líneas de trigo harinero

ANÁLISIS DE SUELO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0618-18-LAQ

SOLICITANTE: ELVIS GALLEGOS MEJIA
MUESTRA : SUELO FINCA E.E.A.
PROPIETARIO: INIA
CULTIVO : TRIGO M-1 (15cm)
UBICACION : ZURITE-ANTA-CUSCO
FECHA : C/07/11/2018

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

=====

pH	7.40
C.E. mmhos/cm	0.71
Materia Orgánica %	3.20
Nitrógeno %	0.152
Fosforo ppm P ₂ O ₅	4.60
Potasio ppm K ₂ O	220.80
C.I.C. meq/100	12.80
Carbonatos %	0.82
Acidez Cambiable meq/100	0.00
Calcio meq/100	4.70
Magnesio meq/100	5.55
Potasio meq/100	4.70
Sodio meq/100	0.82
Textura:	
Arena %	64
Limo %	29
Arcilla %	7

=====

* Cusco, 16 de Noviembre 2018

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Unidad de Prestación de Servicios de Análisis
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
Miguel Ángel Higuera Arizola
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO