

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



“DESCRIPCION FENOTIPICA DE 100 LINEAS DE TRIGO HARINERO (*Triticum aestivum* L.) Y LA RESPUESTA A CUATRO RAZAS DE ROYA AMARILLA (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA ANDENES – CUSCO”

Tesis presentada por la Bachiller en Ciencias Agrarias **Nila Sierra Cuba**, para optar al título profesional de Ingeniero agrónomo.

ASESORES: MSc LUIS J. LIZARRAGA VALENCIA.

Ing. RIGOBERTO ESTRADA ZÚNIGA

PATROCINIO

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Cultivos Andinos – proyecto 216 – PI “implementación de la base genética y procesos de desarrollo tecnológico orientada a la generación de variedades de programa de mejoramiento genético del cultivo de trigo del INIA”

KAYRA – CUSCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios, agradezco por darme salud y esta vida maravillosa, para lograr alcanzar mi sueño de terminar mi carrera profesional.

Hoy y siempre con respeto y profundo amor a mis padres **Pablo** y **Marina**, por darme todo su amor, cariño, dedicación, sacrificio y la confianza depositada en mí para lograr mis sueños. Gracias por creer en mí.

A mis hermanos **Jilma, Keli** y **Yoner** por su apoyo constante e incondicional en los momentos más difíciles. Los quiero mucho.

A mis sobrinos **Axel, Thiago** y **Julieth** por su amor, la ternura y la alegría mostrada en el transcurso de mi vida.

Con amor a **Luis Miguel** por su apoyo incondicional, por su amor y comprensión para llegar a este momento.

AGRADECIMIENTO

- A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cusco, por sus enseñanzas y conocimientos impartidos en lo académico y por sus valiosos consejos, para mí son la riqueza más importante. Por siempre, llevare en alto tu nombre mi **“ALMA MATER UNSAAC”**.
- Al MSc. Luis Justino Lizárraga Valencia, docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, asesor del presente trabajo por la ayuda prestada.
- Al Ing. Rigoberto Estrada Zúniga, asesor del presente trabajo, por la enorme paciencia, orientación y apoyo en cada etapa para la culminación del presente trabajo, quien no se limitó en sus conocimientos para que yo pudiera tener un amplio panorama dentro del rango y sobre todo por sus consejos.
- Al Tec. Hernán Altamirano por el apoyo y enseñarme grandes cosas del cultivo de trigo y de la vida. Por su amistad sincera y por su valioso tiempo dedicado.
- Mi agradecimiento infinito al INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria); en especial al Ing. Víctor Gonza Cusipuma, Ing. Juan Gutiérrez, Bach. Michael Manotupa, Tec. Julian Arana, Sr. José Muñoz y todo el personal por todo el apoyo y sus acertadas orientaciones para la culminación satisfactoria del presente trabajo de investigación.
- Al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) México, por la donación del material genético por intermedio del Programa de Cultivos Andinos de la EEA – Andenes Cusco.
- A mis cuñados Joel y Edith quienes me brindaron su apoyo en la elaboración del presente trabajo de investigación, gracias por ser parte de mi familia.
- A mis amigas y amigos de la facultad con quienes compartí y comparto maravillosos momentos en mi vida en especial a: Neysi, Mary, Agueda, Araceli, Giovanni, Julio, Sergio, Darío y Huber por la buena amistad incondicional brindada y por el apoyo moral que siempre nos tuvimos. Y al código 2012-II.

INDICE

INTRODUCCION

I.	PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.....	10
1.1	IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....	10
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.2.1	PROBLEMA GENERAL.....	10
1.2.2	PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	10
II.	OBJETIVOS Y JUSTIFICACION	11
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2.3	JUSTIFICACIÓN.....	12
III.	HIPOTESIS.....	13
3.1	HIPÓTESIS GENERAL	13
3.2	HIPOTESIS ESPECÍFICAS.....	13
IV.	MARCO TEORICO.....	14
4.1	Antecedentes.....	14
4.2	Etimología.....	15
4.3	Origen.....	15
4.4	Posición taxonómica.....	16
4.5	Razas y especies de trigo.....	16
4.6	Tipos de trigos.....	17
4.7	Descripción morfológica.....	17
4.7.1	Sistema radicular.....	18
4.7.2	Tallo.....	18
4.7.3	Hojas.....	19
4.7.4	Inflorescencia.....	20
4.7.5	Flor.....	20
4.7.6	Grano.....	21
4.8	Estados de crecimiento del trigo.....	21
4.9	Condiciones para el cultivo de trigo.....	25
4.9.1	Temperatura.....	25
4.9.2	Suelo.....	25
4.9.3	pH.....	25

4.9.4 Humedad.....	25
4.9.5 Luz.....	25
4.10 Conducción del cultivo.....	26
4.10.1 Época de siembra.....	26
4.10.2 Siembra.....	26
4.10.3 Labores culturales.....	27
4.11 Cosecha.....	28
4.12 Variedades.....	28
4.13 Componentes de rendimiento.....	29
4.14 Plagas y enfermedades.....	31
4.14.1 Plagas.....	31
4.14.2 Principales plagas.....	32
4.14.3 Enfermedades.....	32
4.15 Las royas.....	39
4.16 Royas de los cereales.....	41
4.17 Las royas de los trigos y sus hospedantes alternos.....	41
4.18 Origen de la roya amarilla.....	42
4.19 Clasificación taxonómica.....	42
4.20 Condiciones para el desarrollo de la roya amarilla <i>Puccinia striiformis west f.sp tritici</i>	42
4.21 Ciclo biológico.....	43
4.22 Síntomas.....	44
4.23 Hospedante.....	44
4.24 Virulencia.....	45
4.25 Muestreos de las razas fisiológicas.....	45
4.26 Nomenclatura y designación de razas.....	45
4.27 Producción de inóculo.....	46
4.27.1 Incremento de esporas.....	46
4.27.2 Colecta de esporas.....	46
4.27.3 Almacenamiento de esporas.....	47
4.28 Métodos de inoculación.....	48
4.29 Evaluaciones para la roya amarilla <i>Puccinia striiformis west f.sp tritici</i>	48
4.29.1 Tipo de infección.....	48
4.29.2 Intensidad de daño.....	49

4.29.3	Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC).....	49
4.30	Defensa natural.....	50
4.31	Tipos de resistencia.....	50
4.32	Interacciones patógeno - hospedantes.....	51
V.	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	53
5.1	Tipo de investigación.....	53
5.2	Ubicación espacial.....	53
5.2.1	Ubicación de la zona de estudio.....	53
5.2.2	Ubicación temporal.....	53
5.2.3	Ubicación política.....	53
5.2.4	Ubicación geográfica.....	53
5.2.5	Ubicación hidrográfica.....	54
5.2.6	Ubicación ecológica.....	54
5.2.7	Limites.....	54
5.2.8	Historial del campo experimental.....	56
5.3	Materiales, equipos, herramientas y métodos.....	56
5.3.1	Material genético.....	56
5.3.2	Descripción del material genético.....	56
5.3.3	De la fuente de inóculo de <i>Puccinia striiformis</i> west f.sp. <i>tritici</i>	57
5.3.4	Materiales y equipo.....	59
5.4	Metodología.....	61
5.4.1	FASE 1: Conduccion del experimento en campo.....	61
5.4.1.1	Muestreo, análisis del suelo y clima.....	61
5.4.1.2	Diseño experimental.....	64
5.4.1.3	Instalación y conducción del experimento.....	67
5.4.1.4	Evaluaciones fenotípicas según las directrices de la UPOV.....	74
5.4.2	FASE 2: Conduccion del experimento en laboratorio e invernadero....	77
5.4.2.1	Determinar la intensidad de daño producido por cuatro razas de roya amarilla en 100 líneas de trigo harinero.....	84
5.4.2.1	Determinar el AUDPC de la roya amarilla para seleccionar fuentes de resistencia en 100 líneas de trigo harinero.....	85
5.4.2.2	Seleccionar líneas promisorias de trigo harinero por su reacción de resistencia a roya amarilla.....	87
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	88

6.1 Características fenotípicas.	88
6.2 Evaluaciones agronómicas.	113
6.3 Determinar la intensidad de daño en 100 líneas de trigo producido por las razas de roya amarilla.	136
6.4 Seleccionar líneas resistentes mediante el AUDPC de roya amarilla (<i>Puccinia striiformis west f.sp. tritici</i>).	141
6.4.1 Raza Yr2.	141
6.4.2 Raza Yr6.	145
6.4.3 Raza Yr7.	149
6.4.4 Raza opata Yr27.	153
6.5 Correlaciones y regresiones.	162
6.6 Seleccionar líneas promisorias de trigo harinero.	171
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	175
7.1 Conclusiones.	175
7.1.1 Evaluación de las características fenotípicas.	175
7.1.2 Intensidad de daño producido por cuatro razas de roya amarilla (<i>Puccinia striiformis west f.sp. tritici</i>).	175
7.1.3 Seleccionar líneas resistentes mediante el AUDPC de la roya amarilla (<i>Puccinia striiformis west f.sp. tritici</i>).	175
7.1.4 Selección de líneas promisorias de trigo harinero por su reacción de resistencia a roya amarilla (<i>Puccinia striiformis west f.sp. tritici</i>).	176
7.2 Recomendaciones.	177
VIII. BIBLIOGRAFIA.	178
IX. ANEXOS.	181

RESUMEN

El presente estudio intitulado “**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**”, fue ejecutado el 2018 – 2019, en campo se realizó la evaluación fenotípica y en laboratorio e invernadero se realizó la evaluación a roya amarilla, las líneas de trigo harinero fueron procedentes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), se utilizó dos testigos; San Isidro y San Francisco. Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar las características fenotípicas de 100 líneas de trigo harinero (se instaló en el anexo de Taray de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco perteneciente al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), ubicada en la localidad de Taray, distrito de Taray, en la provincia de Calca, región Cusco a 2890m), determinar la intensidad de daño producido por cuatro razas patogénicas de roya amarilla en 100 líneas de trigo harinero (*Triticum aestivum L.*), determinar el área bajo la curva de progreso de la enfermedad de la roya amarilla (*Puccinia striiformis West f.sp. tritici*) para seleccionar fuentes de resistencia en 100 líneas de trigo harinero y seleccionar líneas promisorias de trigo harinero por su reacción de resistencia a roya amarilla (*Puccinia striiformis West f.sp. tritici*) en condiciones de ambiente controlado (se realizó en invernadero y laboratorio del programa de Cultivos Andinos de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco perteneciente al INIA, ubicada en el distrito de Zurite, provincia de Anta, región Cusco a 3391m).

Para la evaluación en campo se empleó el diseño experimental, diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con tres repeticiones, los resultados fueron procesados mediante un análisis de varianza (ANVA). Se hicieron las siguientes evaluaciones según las directrices de la unión internacional para la protección de obtenciones vegetales (UPOV) TG/3/12, como son: Planta habito de crecimiento, frecuencia de planta con banderola recurvada, banderola: Pigmentación antocianica de las aurículas, época de espigado, banderola: Glauesencia de la vaina, banderola: Glauesencia del limbo, espiga glauesencia, tallo: Glauesencia de cuello de espiga, gluma inferior: Vellosoidad de la superficie externa, planta longitud, paja: Medula en sección transversal, espiga: Arista o barba, espiga: Longitud de la

arista o barba, espiga: Forma vista de perfil, segmento apical de raquis: Superficie de la vellosidad, gluma inferior: Anchura del hombro, 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.

La evaluación de la reacción a roya amarilla *Puccinia striiformis west f.sp. tritici*; se instaló las líneas en bandejas en diferentes fechas y fueron inoculadas con las cuatro razas de roya amarilla (Yr2, Yr6, Yr7 y Opata Yr27), se evaluó la intensidad de daño causado por cada una de las razas de roya amarilla y se determinó el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC).

- De la evaluación fenotípica para longitud de planta un 54% de las líneas presentaron tamaño medio en función al promedio con una longitud mínima de 72.13 cm y la máxima de 101.67 cm, densidad de espiga un 83% de las líneas presentan una densidad media y de longitud corta, la longitud mínima 7.09 cm y la máxima 10.92 cm y el 100% de las líneas presentan aristas.
- En cuanto para la intensidad de daño producido por cuatro razas de roya en las líneas de trigo harinero (*Triticum aestivum L*) en estudio, para la raza Yr2 presenta resistencia la línea TH-2, para la raza Yr6 presentan resistencia la línea TH-1 y el testigo San Francisco (T-2), para la raza Yr7 presentan resistencia las líneas TH-1, TH-2, TH-3, TH-4, TH-54 y el testigo San Francisco (T-2) y para la raza Opata Yr27 muestran resistencia la línea TH-1 y el testigo San Francisco (T-2). Según los resultados obtenidos de las líneas en estudio a cuatro razas patogénicas de roya amarilla se observa que la raza más agresiva es la Yr2 y los menos agresivos son la Yr6, Yr7 y Opata Yr27.
- En cuanto al (AUDPC) área bajo la curva de progreso de la enfermedad de la roya amarilla (*Puccinia striiformis West f.sp. tritici*) para seleccionar fuentes de resistencia en 100 líneas de trigo harinero se tuvo que un 91% son calificadas como resistentes, 3% son calificadas como moderadamente resistentes y un 4% son calificadas como susceptibles.
- Respecto a la selección de líneas promisorias de trigo harinero por su reacción de resistencia a roya amarilla (*Puccinia striiformis West f.sp. tritici*) en condiciones de ambiente controlado, 20 líneas presentaron resistencia a las cuatro razas de roya amarilla presentes en la zona de estudio y obtuvieron rendimientos comprendidos entre 6.66 y 8.38 t/ha.

INTRODUCCION

Actualmente a nivel mundial uno de los principales alimentos de mayor consumo de la población humana es el trigo (*Triticum aestivum* L.) y su producción en nuestro país, es significativamente inferior a los volúmenes que el país demanda de este cereal.

El cultivo de trigo en la zona andina se encuentra expuesto a una serie de limitaciones en su producción, debido principalmente a la presencia de enfermedades que causan bajos rendimientos.

En la región andina las enfermedades más importantes son causadas por patógenos especializados, entre estas se tiene a la roya amarilla (*Puccinia striiformis* West f.sp. *tritici*) que ocasiona pérdidas equivalentes a casi el 10% de la cosecha, el control para la roya amarilla de trigo es el mejoramiento genético mediante la generación de variedades resistentes. Muchas variedades liberadas han demostrado mantener un nivel de resistencia a roya por muchos años, sin embargo a la larga dicha resistencia se pierde, casos como la variedad San Isidro, en la región del Cusco, que fue liberada en 2004 y años más tarde perdió su resistencia. Esta pérdida de la resistencia en variedades mejoradas se debe a la virulencia del patógeno que está en constante evolución, dando lugar a nuevas razas que son cada vez más agresivas. Por esta razón es imprescindible obtener variedades de trigo resistentes a roya amarilla y con un alto rendimiento.

En base a esta problemática el INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria), en el área de cereales desarrollan trabajos de investigación con la finalidad de dar alternativas tecnológicas a los agricultores y bajo estas consideraciones el presente trabajo “**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**” busca evaluar líneas de trigo harinero procedentes del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) en la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco en condiciones favorables para el desarrollo del patógeno con la finalidad de desarrollar nuevas variedades comerciales con resistencia a roya amarilla que es una de las principales enfermedades que afecta a este cultivo.

LA AUTORA

I. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

1.1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

En la región andina de nuestro país, el daño que causa la roya amarilla (*Puccinia striiformis West f.sp. tritici*) en el cultivo de trigo es muy severo. Lo que genera grandes pérdidas en la producción y productividad de este cultivo, por ende afecta a la seguridad alimentaria y la economía de los agricultores de la región. En base a lo expuesto anteriormente este trabajo de investigación busca obtener líneas promisorias resistentes y con alto rendimiento a esta enfermedad para mejorar las condiciones del cultivo y generar mayores ingresos a los agricultores de la región.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cómo será el comportamiento fenotípico 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?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Que características que presentan las líneas son favorables para seleccionar líneas promisorias?
- ¿Cual de las razas de roya amarilla es la más agresiva de acuerdo a la intensidad de daño que presentan las líneas?
- ¿Que porcentaje de las líneas evaluadas son resistentes, moderadamente resistentes y susceptible a la roya amarilla según el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC)?
- ¿Que líneas de trigo harinero presentan resistencia a las cuatro razas de roya amarilla (*Puccinia striiformis west f.sp tritici*) para seleccionar líneas promisorias?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION

2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento fenotípico 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.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar las características fenotípicas de 100 líneas de trigo harinero. (Fase campo – Taray).
2. Determinar la intensidad de daño producido por cuatro razas patogénicas de roya amarilla (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*) en 100 líneas de trigo harinero (*Triticum aestivum* L) (Fase laboratorio – Andenes).
3. Determinar la resistencia de 100 líneas de trigo harinero mediante el AUDPC (área bajo la curva de progreso de la enfermedad) de la roya amarilla (***Puccinia striiformis West f.sp. tritici***) (Fase laboratorio – Andenes).
4. Seleccionar líneas promisorias de trigo harinero por su reacción de resistencia a roya amarilla (***Puccinia striiformis West f.sp. tritici***) en condiciones de ambiente controlado (Fase laboratorio - Andenes).

2.3 JUSTIFICACIÓN

A razón de la creciente demanda del trigo como alimento, se busca obtener variedades con altos rendimientos y con resistencia a la roya amarilla *Puccinia striiformis f.sp. tritici* que es una de las enfermedades que genera pérdidas en la producción, ocasionando la baja calidad en los granos que influye en su comercialización. Determinar las características fenotípicas de las líneas de trigo harinero, evaluar la intensidad de daño, el área bajo la curva de progreso de la enfermedad y seleccionar líneas promisorias resistentes a roya amarilla; por ello el presente trabajo de investigación justifica su instalación y conducción en la Estación Experimental Agraria Andenes - Cusco.

Determinar el comportamiento fenotípico de las líneas de trigo harinero es importante a fin de conocer las características sobresalientes para un manejo adecuado del cultivo, la información que se obtenga permitirá generar las recomendaciones para el manejo técnico de las variedades que se obtendrán a partir de las líneas promisorias seleccionadas.

Determinar la intensidad de daño producido por cuatro razas patogénicas de roya amarilla, la evaluación que se realizará en las 100 líneas contribuirán datos importantes para conocer la intensidad de daño que se presenta en cada una de las líneas y saber que líneas son resistentes, moderadamente resistentes y susceptibles además de conocer cual de las cuatro razas de roya amarilla es la más agresiva en la zona de estudio.

Determinar el área bajo la curva de progreso de la enfermedad producido por la roya amarilla, la evaluación que se va realizar en las 100 líneas irá contribuyendo datos importantes para la selección de líneas promisorias por su resistencia a las cuatro razas de roya amarilla presentes en la zona de estudio.

Finalmente es necesario seleccionar líneas promisorias de trigo harinero por su resistencia a roya amarilla y un alto rendimiento para obtener nuevas variedades resistentes a esta enfermedad.

Esta investigación aporta la formación previa a constituir la línea de base para posible formación de variedades de trigo en ese sentido esas variedades van a ser nuevas tecnologías que van aportar al uso de los agricultores y esto va tener una repercusión económica y de seguridad alimentaria.

III. HIPOTESIS

3.1 HIPÓTESIS GENERAL

Las 100 líneas de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) muestran diferentes características fenotípicas y diferente grado de resistencia a la roya amarilla (*Puccinia striiformis* West f.sp. *tritici*).

3.2 HIPOTESIS ESPECÍFICAS

H₁: Las 100 líneas de trigo harinero tienen diferente carácter fenotípico.

H₂: Existen algunas líneas de trigo harinero con menor intensidad de daño y con resistentes al menos a una raza patogénica de *Puccinia striiformis* West f.sp. *tritici*.

H₃: Existen algunas líneas de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) con escaso crecimiento y desarrollo de la enfermedad determinado por el AUDPC.

H₄: Existen líneas promisorias de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) con resistencia al menos a una raza de roya amarilla (*Puccinia striiformis* West f.sp. *tritici*).

IV. MARCO TEORICO

4.1 Antecedentes.

DIRAGRI (2016), indica que la producción de trigo a nivel nacional en el año 2016 fue de 191 108 toneladas con una superficie cosechada de 127180 ha, cuyo rendimiento es de 1503 kg/ha; en la región Cusco la campaña agrícola 2015 - 2016 la producción fue 17 871 toneladas con una superficie cosechada de 10 338 ha y con un rendimiento en promedio de 1 729 kg/ha. Las variedades con mayor área sembrada son: San Isidro, San Francisco, el Nazareno y Moray.

En cuanto a trabajos de investigación referidos al cultivo de trigo y la enfermedad de roya amarilla del trigo *Puccinia striiformis west f.sp. tritici* se tienen los siguientes:

Molina (2006), realizó su trabajo de tesis en la localidad de Andenes, distrito de Zurite, provincia de Anta en el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA), ahora Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) sobre la "Evaluación de líneas promisorias de trigo harinero (*Triticum aestivum L.*) al daño de roya amarilla (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*) en condiciones de fitotoldo". Obtuvo los siguientes resultados:

- La determinación del índice de daño producido por la roya amarilla (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*) en las líneas en estudio de trigo harinero, en la evaluación para los dos ambientes se tiene para camas un promedio de de 52.35%plantulas dañadas, con un limite superior de 87.04%, limite inferior de 3.70%; para los maceteros se tuvo un promedio de 30.74%plantulas dañadas, con un limite superior de 56.81% y un limite inferior de 10.10%.
- El ABCDE (área bajo la curva de progreso de la enfermedad) para camas se tuvo que el 39.34% son calificadas como resistentes, 24.59% son calificadas como moderadamente resistentes y 36.07%son calificadas como suceptible. Para los maceteros se tuvo que el 49.18% son calificadas como resistentes, 36.06% son calificadas como moderadamente resistente y 14.75% son calificados como suceptibles.

4.2 Etimología.

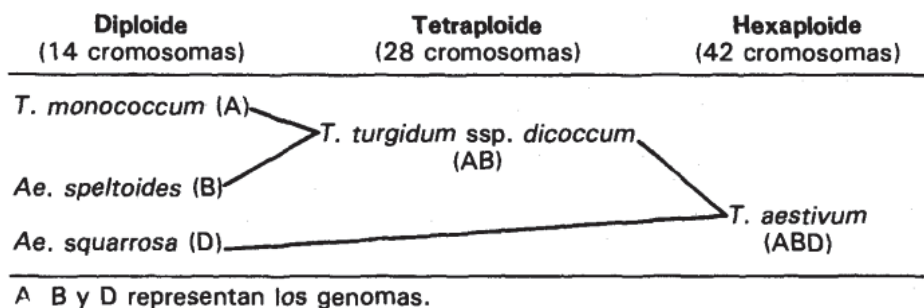
Sepúlveda y Torres (2012), indican que la palabra «trigo» proviene del vocablo latino *triticum*, que significa “quebrado”, “triturado” o “trillado”, hace referencia a la actividad que se realiza para separar el grano de trigo de la cascarilla que lo recubre. *Triticum* significa por lo tanto,“(el grano) que es necesario trillar (para poder ser consumido)”; el trigo (*triticum*) es una de las palabras más ancestrales para denominar a los cereales (las que se referían a su trituración o molturación).

4.3 Origen.

Sevilla y Holle (2004), mencionan que los restos arqueológicos más antiguos del trigo se han encontrado en Jarmo. Población que existió hace 9000 años en la cuenca del río Tigris – Éufrates. Dos de los granos encontrados son de trigos silvestres, *T. boeoticum* y *T. dicoccoides*, que crecen en el cercano oriente. El otro es de la especie cultivada *T. dicoccum*.

Stubbs et al. (1986), mencionan que el trigo como todos los cultivos se derivó de ancestros silvestres mediante un proceso de domesticación realizado por el hombre, que probablemente empezó en el periodo neolítico. El primer trigo que se cultivó probablemente fue *Triticum monococcum* (carrón). Esta especie tiene siete pares de cromosomas (14 en total) y se considera diploide. Se han observado en zonas de Asia occidental poblaciones puras de carrón. Los estudios citológicos demuestran que la segunda forma primaria de trigo cultivado fue *Triticum turgidum ssp. dicoccum* (escanda), que posiblemente se originó mediante una cruce intergenerica entre esas dos especies. Como sus dos juegos de cromosomas (con siete pares cada uno) son diferentes, esta cruce tuvo que doblar el número de cromosomas para ser fecunda. Esto explica el hecho de que la escanda, que es un tetraploide, posea 14 pares, o sea 28 cromosomas. Se cree que una cruce intergenerica posterior entre la escanda cultivada y *Aegilops squarrosa* silvestre dio origen a los trigos hexaploides.

Figura 01: Evolución de los trigo hexaploides o harineros



Fuente: Stubbs, R. ; Prescott, J. ; Saari, E. y Dubin, H. (1986). Manual de metodología sobre las enfermedades de los cereales.

4.4 Posición taxonómica.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: Triticum

Nombre científico: *Triticum aestivum*

Nombre vulgar: trigo harinero

Fuente: (CIMMYT, 2011)

4.5 Razas y especies de trigo.

Kent (1971), menciona que las especies y variedades conocidas del género *triticum* sobrepasan los 30 000; y se pueden agrupar en tres razas distintas que derivan de sus diferentes progenitores y que se diferencian en el número de cromosomas.

Cuadro 01: Clasificación de los tipos de trigos silvestres

Raza	Tipo silvestre	2n	Formas cultivadas	
			Nombres de la especie	Nombre
Small Spelt	<i>T. aegilopoides</i>	14	<i>T. monococcum</i>	Einkorn
Emmer	<i>T. dicoccoides</i>	28	<i>T. dicoccum</i>	Emmer
			<i>T. durum</i>	Macarrón wheat
			<i>T. polonicum</i>	Polish
			<i>T. turgidum</i>	Rivet, cone
Large Spelt Dinkel	Probablemente <i>T. dicoccoides</i>	42	<i>T. vulgare</i>	Bread wheat
			<i>T. spelta</i>	Dintel, Spelta
			<i>T. compactum</i>	Club
			<i>T. sphaerococcum</i>	Indiana Dwarf

Fuente: Kent, A. (1971), tecnologías de los cereales

4.6 Tipos de trigos.

Ortiz (2009), indica que el trigo se clasifica por la textura del endospermo (almidón) y su fraccionamiento en la molienda. De esta forma, se pueden mencionar los tipos de trigo más utilizados:

- **Duro (*Triticum turgidum var. durum*)**. Es un trigo con alto valor nutritivo, posee un alto contenido de gluten y contiene de 12 a 14% de proteína. Crece en climas muy cálidos y secos donde absorbe más agua que otros trigos, en su comercialización tiene menos humedad. Es una especie muy resistente a la sequía y a las enfermedades. Se utiliza principalmente para la elaboración de macarrones, espagueti y otras pastas.
- **Suaves o blandos (*Triticum aestivum*)**: Posee bajo valor nutritivo ya que tiene un bajo contenido de gluten y presentan entre 7 y 10% de proteína, razón por la cual se emplea principalmente en galletas. Los trigos suaves crecen en climas templados donde hay presencia de más agua, aunque la absorben en menos cantidades.

4.7 Descripción morfológica.

Mendoza (2015), indica que el trigo como planta herbácea anual tiene las características genéticas bien definidas, como indica lo siguiente:

4.7.1 Sistema radicular.

Mendoza (2015), indica que presenta dos tipos de raíces bien diferenciadas.

- a. **Raíces embrionarias.** Tienen origen en el embrión de la cariósida, se caracteriza por la presencia de una radícula principal que tiene una posición central y desarrolla primeramente durante el proceso de germinación, luego afloran 2 pares de raíces laterales.

Aunque normalmente se podrán observar hasta en número de 6 profundizando hasta unos 30 cm en ambos casos. Esta raíz tiene una duración limitada, generalmente hasta la formación del primer par de hojas verdaderas.

- b. **Raíces adventicias.** Tienen origen en el primer entrenudo del tallo, pudiendo llegar en número hasta de 4 pares por nudo aflorando a partir del periciclo, estas necesitan de suelos profundos, puesto que ocasionalmente pueden profundizar hasta 1m, luego este sistema radicular tiene un crecimiento secundario muy profundo formando el típico aspecto fasciculado.

4.7.2 Tallo.

Mendoza (2015), menciona que el tallo como en todas las poaceas esta constituido por filamentos comprendidos entre dos meristemas. Cada filamento lleva entrenudos huecos, encontrándose en la parte superior de estas el nudo. Cada filómero desarrolla en forma independiente con su propio sistema radicular siendo su explotación económica cuando remata en una espiga mencionándose fisiológicamente como especie con crecimiento determinado. Un tallo normal de trigo esta formado por 6 filómeros. El tallo del trigo tiene crecimiento secundario, es decir por la capacidad de ramificarse, aunque basalmente pero esto es limitado pues únicamente los nudos basales llevan esta información genotípica y es mediante yemas que darán lugar a tallos secundarios, considerándose a este fenómeno como macollamiento.

4.7.3 Hojas.

Mendoza (2015), menciona que filogenéticamente se distingue:

- **Escutellum.** Hoja del cotiledón que contiene sustancia de reserva segregando igualmente algunas enzimas como amilasa y la diastasa encargados de la digestión o transformación de los hidratos de carbono del endospermo para la alimentación del embrión.
- **Coleoptilo.** Hoja embrionaria que protege las hojas verdaderas del punto vegetativo.
- **Profillum.** Equivalente a coleoptilo, pero que se encuentra protegiendo a las yemas axilares de los nudos del tallo.
- **Glumas o glumelas.** Constituyen hipsófilos en número de 2. Las glumas se sitúan a manera de brácteas o glumas inferiores inserta a la raquilla que a veces envuelve basalmente a la denominada como bráctea o gluma superior. Internamente encierran a otro par de hipsófilos o bractéolas denominados como glumelas o lemma inserta basalmente mostrándose como aristada, luego la pálea en situación adyacente aunque de inserción algo superior respecto al anterior.
- **Hojas verdaderas.** Son aquellas que tienen su origen en los nudos de los fitómeros que estructuralmente presentan: vaina, lígula y lámina foliar.
 - **Vaina.** Porción basal de la hoja tiene la forma de un cartucho envolvente posee nervaduras paralelas, generalmente se muestra pubescente abaxial en su inserción con el nudo.
 - **Lígula.** Membrana blanquecina que sobresale de la inserción de la lámina con la vaina.
 - **Lamina.** Porción alargada lineal y lanceolada, luego acuminada de la hoja, caracterizada por una central muy prominente y paralelamente dispuestas en cantidad de nervaduras secundarias

4.7.4 Inflorescencia.

Mendoza (2015), indica que es una espiga compuesta, dística, terminal y únicamente que comprende:

- **Raquis.** Es el eje central que sostiene a las espiguillas, esta compuesta por los artejos y cada uno de ellos tiene una porción superior ensanchado donde se insertan las espiguillas, la parte basal es mas angosta.
- **Espiguilla.** Es la inflorescencia básica del trigo consta de las siguientes partes: raquilla, glumas, glumelas, antecio y flor.

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) (s.f.), mencionan que la inflorescencia es una espiga compuesta por un raquis (eje escalonado) o tallo central de entrenudos cortos, sobre el cual van dispuestas 20 a 30 espiguillas en forma alterna y laxa o compacta, llevando cada una nueve flores, la mayoría de las cuales abortan, rodeadas por glumas, glumillas o glumelas, lodículos o glomélulas.

4.7.5 Flor.

Mendoza (2015), indica que esta constituida por por tres partes:

- **Lodículas.** Es el perianto rudimentario de la flor del trigo su función es la hidratarse y posibilitar la apertura floral.
- **Androceo.** Constituido por tres estambres con filamentos muy finos en cuyo extremo llevan dos anteras sagitadas.
- **Gineceo.** Es bicarpelar, uniloculado lleva dos estigmas plumosos correspondientes a cada carpelo.

INTA (s/f.), indican que consta de un pistilo y tres estambres. Esta protegido por dos brácteas verdes o glumillas de la cual el exterior se prolonga en una arista.

4.7.6 Grano.

Mendoza (2015), menciona que tiene la forma ovoidal y se hiende longitudinalmente en la parte ventral, estructuralmente comprende las siguientes partes: pericarpio, endospermo y embrión. El grano es una carióspside por estar constituido por el epicarpio, mesocarpio y el endocarpio que rodean completamente a la testa y al germen; luego por ser indehiscente.

INTA (s.f.), mencionan que los granos son carióspsides que presentan forma ovalada con sus extremos redondeados. El germen sobresale en uno de ellos y en el otro hay un mechón de pelos finos. El resto del grano, denominado endospermo, es un depósito de alimentos para el embrión, que representa el 82% del peso del grano. A lo largo de la cara ventral del grano hay una depresión (surco): una invaginación de la aleurona y todas las cubiertas. En el fondo del surco hay una zona vascular fuertemente pigmentada. El pericarpio y la testa, juntamente con la capa aleurona, conforman el salvado de trigo. El grano de trigo contiene una parte de la proteína que se llama gluten. El gluten facilita la elaboración de levaduras de alta calidad, que son necesarias en la panificación.

4.8 Estados de crecimiento del trigo.

Zadoks (1974) citado por **Stubbs et al. (1986)**, indica que desde la emergencia de la plántula en la superficie del suelo hasta la producción de semillas maduras, el crecimiento de la planta de trigo se divide en tres etapas según la escala se clasifican de la siguiente forma:

1) Fase vegetativa.

- **Crecimiento de la plántula.** Las hojas se despliegan, desde la aparición de la primera a través del coleoptilo hasta que brota la lígula de la hoja bandera.
- **Macollamiento.** Brotes secundarios surgen de la corona de la planta.
- **Alargamiento del tallo.** El primer seudotallo está erecto y aparecen los nudos; la vaina de la hoja superior no está hinchada por la espiga.

- **Embuchamiento.** La espiga es evidente en la hoja superior llamada hoja bandera.

2) Fase reproductiva.

- **Emisión de la espiga.** La espiga emerge de la vaina.
- **Floración.** Las florecillas se abren; el polen se desprende.

3) Fase de llenado de grano.

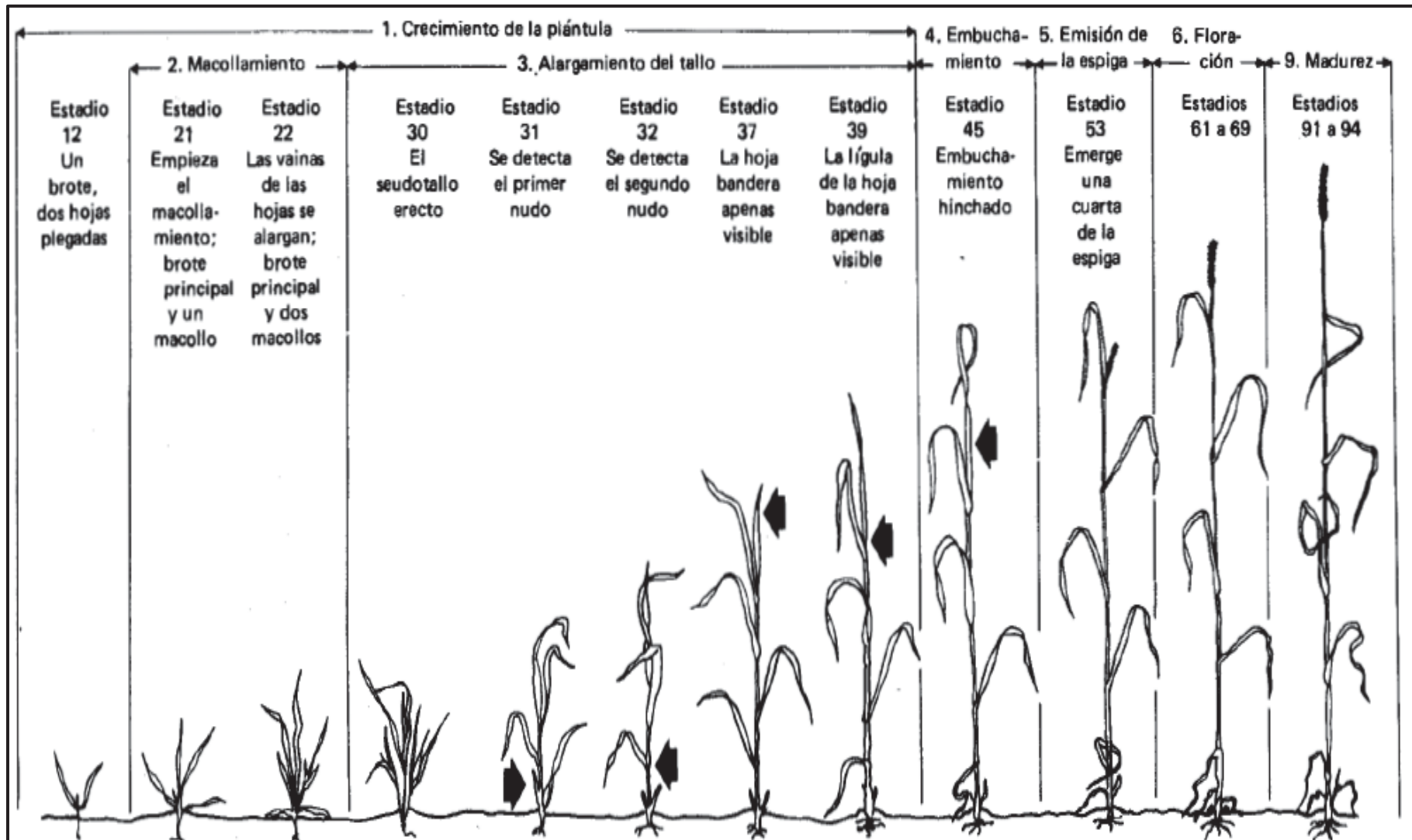
- **Estado lechoso.** El ovario fecundado alcanza el tamaño de la semilla madura; su contenido se vuelve blanco y opaco.
- **Estado masoso.** El contenido del ovario se solidifica.
- **Madurez.** La semilla se endurece y está lista para cosecharse.

Figura 02: Descripciones de los estadios principales y secundarios del crecimiento en la escala de Zadoks, de acuerdo con la modificación de Tottman y Makepeace (1979).

Codificación	Estadio	Codificación	Estadio	Codificación	Estadio
0	Germinación	28	Brote principal y ocho macollos	6	Floración
00	Semilla seca	29	Brote principal y nueve macollos o más	61	Comienzo de la floración
01	Empieza la imbibición			65	Mitad de la floración completa
03	Imbibición completa	3	Alargamiento del tallo	69	Floración completa
05	La radícula emerge de la semilla	30	Seudotallo erecto (sólo cereales de invierno)	7	Estado lechoso
07	El coleoptilo emerge de la semilla	31	Se detecta el primer nudo	71	Madurez acuosa
09	Hoja justo en la punta del coleoptilo	32	Se detecta el segundo nudo	73	Estado lechoso temprano
1	Crecimiento de la plántula	33	Se detecta el tercer nudo	75	Estado lechoso medio
10	Primera hoja emerge del coleoptilo	34	Se detecta el cuarto nudo	77	Estado lechoso tardío
11	Primera hoja desplegada	35	Se detecta el quinto nudo		
12	Dos hojas desplegadas	36	Se detecta el sexto nudo	8	Estado masoso
13	Tres hojas desplegadas	37	Hoja bandera apenas visible	83	Comienzo del estado lechoso
14	Cuatro hojas desplegadas	39	Lígula de la hoja bandera apenas visible	85	Madurez masosa suave (la impresión de la uña no permanece)
15	Cinco hojas desplegadas			87	Madurez masosa dura (la impresión de la uña se mantiene; la testa pierde clorofila)
16	Seis hojas desplegadas	4	Embuchamiento		
17	Siete hojas desplegadas	41	La vaina de la hoja bandera se extiende		
18	Ocho hojas desplegadas	43	Embuchamiento apenas visible		
19	Nueve o más hojas desplegadas	45	Embuchamiento hinchado		
		47	La vaina de la hoja bandera se abre	9	Madurez
2	Macollamiento	49	Las primeras barbas visibles	91	Grano duro (difícil de dividir con la uña)
20	Sólo el brote principal			92	Grano duro (no se puede marcar con la uña)
21	Brote principal y un macollo	5	Emisión de la espiga	93	Grano suelto durante el día
22	Brote principal y dos macollos	51	La primera espiguilla de la espiga apenas visible	94	Sobremadurez; paja muerta
23	Brote principal y tres macollos			95	Dormancia de la semilla
24	Brote principal y cuatro macollos	53	Emerge una cuarta parte de la espiga	96	Semilla viable germina un 50 ^o /o
25	Brote principal y cinco macollos	55	Emerge la mitad de la espiga	97	Semilla sin dormancia
26	Brote principal y seis macollos	57	Emergen tres cuartos de la espiga	98	Dormancia secundaria inducida
27	Brote principal y siete macollos	59	Emisión de la espiga completa	99	Dormancia secundaria perdida

Fuente: Stubbs, R.; Prescott, J.; Saari, E. y Dubin, H.

Figura 03: Escala de Zadoks para los estadios de crecimiento de los cereales.



Fuente: Stubbs, R.; Prescott, J.; Saari, E. y Dubin, H.

4.9 Condiciones para el cultivo de trigo.

4.9.1 Temperatura.

Mendoza (2015), indica que para la sierra como el mayor productor necesita una temperatura promedio de 13.7°C especialmente en la etapa de floración, respecto a la germinación se ha comprobado como mínima del suelo una temperatura de 2 - 5°C y el óptimo de 20 - 22° C.

Montalvo (1987), indica que las temperaturas más adecuadas para el cultivo de trigo van de los 10 a 20 °C pudiendo notarse que la temperatura de 16 a 19 °C son las mejores.

4.9.2 Suelo.

Parson et al. (1978), indican que el trigo se puede cultivar en una gran variedad de condiciones y tipos de suelos, pero sin embargo es necesario que las condiciones físicas del suelo tengan las siguientes características. Una estructura granular, que permita la aireación y el movimiento del agua en el suelo.

4.9.3 pH.

Ruiz (2015), indica que el pH del suelo tolerado por el trigo está comprendido entre 5 y 8, con un óptimo entre 6 y 7 donde existe una mayor disponibilidad de nutrientes para el cultivo, con valores de pH bajo este rango óptimo, aumenta la disponibilidad de aluminio, lo cual puede restringir severamente el crecimiento de las raíces y con esto la absorción de agua y nutrientes.

4.9.4 Humedad.

Mateo (2005), indica que el trigo requiere una humedad relativa entre 40 y 70%; desde el espigado hasta la cosecha siendo la época en que tiene mayores requerimientos en este aspecto, exigiendo una humedad relativa entre el 50 y 60% y un clima seco para su maduración.

4.9.5 Luz.

Jara (1993), menciona que bajo ciertas condiciones y dependiendo de la variedad, la intensidad y duración de la luz, puede afectar el normal desarrollo

de la planta de trigo. En algunas variedades sensibles al fotoperiodo, el cambio de estado vegetativo al reproductivo depende de la luz. Sin embargo, sus efectos pueden ser modificados por diferencias de temperatura. Los días cortos incrementan el crecimiento vegetativo y los días largos aceleran la formación de la inflorescencia. El trigo de primavera florece en cualquier longitud del día, desde menos de ocho horas de luz continua bajo temperaturas favorables. Estos trigos completan rápidamente su ciclo de vida con temperaturas de 21°C a más, y días largos. Cuando los días son cortos en el período de formación, maduración, el ciclo vegetativo se prolonga. Bajas intensidades de luz, cercanas a la fecha del proceso de fecundación, pueden reducir el número de flores por espiga y si esta poca luminosidad es posterior a la fecundación, puede afectar el peso de los granos.

4.10 Conducción del cultivo.

4.10.1 Época de siembra.

Estrada y Altamirano (2008), indican que para definir cuándo sembrar, es importante saber que en nuestra región existen diferentes climas y zonas de producción desde los valles interandinos hasta las zonas altas donde varía principalmente la temperatura y disponibilidad de agua sea de lluvia o riego. Sin embargo debemos prever la siembra oportuna considerando lo siguiente:

- El lugar donde se instalará el cultivo (desde el nivel del mar hasta los 3800 m.)
- Periodo vegetativo de la variedad a trabajar. (Si es precoz o tardío).
- Inicio de la temporada de lluvias.
- La posibilidad que exista presencia de heladas tempranas.

Considerando estos aspectos es frecuente observar en la sierra sur la siembra de trigo entre los meses de septiembre a la primera quincena de enero, las últimas siembras con mucho riesgo de escasez de lluvias siendo necesario prever agua de riego.

4.10.2 Siembra.

Jara (1993), menciona que hay dos formas de siembra, al voleo y en surcos, siendo el primero el más generalizado. Para la siembra al voleo con yunta,

primero deben trazarse sobre el terreno franjas o melgas de 3 a 4 metros de ancho. Esto con la finalidad de distribuir mejor la semilla y el abono ya sea al mismo tiempo o primero la mezcla de fertilizantes, para luego ser tapados con el mismo implemento agrícola. En caso de realizar la siembra con tractor, el ancho de la rastra servirá de referencia. El método de siembra en surcos consiste en abrir con la yunta surcos de 5 a 7 centímetros de profundidad, separados de 30 a 40 centímetros, donde se deposita la semilla a chorro continuo según la dosis recomendada. Luego se tapa con herramientas o con la misma yunta.

4.10.3 Labores culturales.

a. Control de malezas.

Estrada y Altamirano (2008), indican que el control de malezas es una actividad importante en la producción de trigo con la finalidad de evitar la competencia por nutrientes, espacio, humedad, luz con el cultivo. Esta actividad estará en función de la rotación que se realice y la preparación del terreno. Puede realizarse utilizando herbicidas comerciales selectivos de hoja ancha existentes en el mercado aplicando a los 45 a 60 días luego de la emergencia a la dosis especificada en cada producto para evitar la fitotoxicidad, también en forma manual evitando el pisoteo y movimiento de la tierra para no dañar las raíces del trigo, de preferencia cuando se realiza manualmente utilizar segaderas y realizar el corte de las malezas.

b. Riego.

Estrada y Altamirano (2008), indican que en zonas secas y épocas cálidas se recomienda dar riegos complementarios al observar la ausencia de precipitaciones, con la finalidad de garantizar la humedad necesaria en el campo en los momentos más importantes del desarrollo del cultivo hasta completar el ciclo de madurez favorablemente.

Jara (1993), indica que el trigo es abastecido de agua por dos vías: por precipitaciones y a través de riegos por gravedad, siendo el primero común en nuestra serranía. La precipitación óptima varía de 600 a 800 mm,

distribuidos durante el ciclo del cultivo. Durante los dos últimos meses anteriores a la cosecha se tiene de 80 a 150 mm de precipitación.

c. Fertilización.

Estrada y Altamirano (2008), mencionan que la fertilización dependerá de la fertilidad del suelo (análisis de suelo); por lo general no se acostumbra fertilizar después del cultivo de papa, sin embargo las exigencias del cultivo de trigo en la zona andina demandan utilizar el nivel de 80 – 80 – 00 de N, P₂O₅, K₂O por hectárea respectivamente, que equivale a 2 sacos y medio de urea, tres sacos y medio de fosfato diamónico.

4.11 Cosecha.

Estrada y Altamirano (2008), mencionan que la labor de cosecha en el cultivo de trigo se realiza aproximadamente después de los 5 a 7 meses de la siembra dependiendo de la variedad y zona de producción, asumimos que el momento oportuno de la cosecha es cuando se manifiesta:

Cambio a un color amarillo ámbar del follaje y espiga, dureza del grano (muestra resistencia al diente) aproximadamente con humedad de 14 a 16% y facilidad con que se desprende los granos de la espiga (existen variedades que no muestran este carácter ya que demuestran resistencia a la caída de granos).

Jara (1993), menciona que la cosecha se realiza cuando el trigo ha alcanzado la madurez fisiológica del grano. Esta etapa de madurez, se puede estimar tomando muestras de granos de trigo en el campo, si es rayable con la uña, se asocia a un 20% de humedad, y si es frágil bajo el diente, es cuando tiene un 14 a 16% de humedad. Esta labor puede ser estimada también mediante el uso de un determinador de humedad portátil.

4.12 Variedades.

Skovmand et al. (1992), mencionan que se pueden considerar dos grupos de variedades agrupadas de la siguiente manera:

a. Variedades criollas. Son aquellas cultivadas por los agricultores desde hace muchos años, por lo general estas variedades se las encuentra en todas las provincias del callejón interandino y son susceptibles a la mayoría de enfermedades por lo que sus rendimientos son muy bajos.

b. Variedades mejoradas. Son aquellas que luego de un proceso de selección se las ha encontrado tolerantes y/o resistentes a enfermedades, resistentes al acame, más precoces y elevados rendimientos.

4.13 Componentes de rendimiento.

Paccapelo et al. (2004), definen que los componentes de rendimiento como aquellas características morfológicas y reproductivas cuya interacción permite el rendimiento final. Aunque es imposible hacer una medición exacta de rendimiento teórico potencial, este puede ser estimado a partir de los componentes individuales de rendimiento. El número de macollos por planta influye directa y muy significativamente sobre el rendimiento de grano.

a. Tamaño de la espiga.

CIMMYT (1997), indican que es un componente fácil de seleccionar en generaciones segregantes. A nivel mundial se encuentra en general una relación inversa entre tamaño de espiga y número de espigas por unidad de superficie. En ello interviene el largo del período de formación de la espiga, que en climas de tipo continental donde la temperatura se eleva rápidamente en primavera, es más corto que en climas templados o fríos donde este aumento es más lento. En los primeros los mejoradores tienden a seleccionar un mayor número de espigas, de pequeño tamaño, por unidad de superficie y en los segundos se privilegia el mayor tamaño de espiga. Es posible que ambos esquemas tengan directa relación con la disponibilidad de elementos nutritivos, especialmente nitrógeno, en los primeros estados de desarrollo del cultivo, dada la influencia que sobre ellos tiene la temperatura del suelo.

b. Número de granos por espiga.

CIMMYT (1997), mencionan que las determinaciones teóricas de rendimiento que consideran el número de granos de espigas bien desarrolladas pueden sobre estimar el rendimiento real en importantes porcentajes, No obstante, este

número de granos no se realiza en todas las espigas de un cultivo y un elevado porcentaje de ellas no lo alcanza, por esterilidad de espigas completas o de flores dentro de la espiga o por menor tamaño de espigas.

c. Número de macollos y espigas/m².

CIMMYT (1997), mencionan que el número de macollo y espigas/m² son componente muy variable a lo largo del ciclo del cultivo. El número de espigas fértiles al final del ciclo alcanza al 51% del máximo número de macollos logrado. El descenso se produce a partir del período en que el trigo inicia un rápido desarrollo y acumulación de materia seca, lo que está indicando una fuerte competencia. Varias técnicas son utilizadas para incrementar su número, entre las que sobresalen aumentos en la cantidad de semilla y variaciones en la distancia de siembra.

d. Peso del grano.

CIMMYT (1997), indican que el peso del grano es un importante componente del rendimiento pero muy dependiente de las condiciones ambientales. Los granos muy pequeños son eliminados en la selección, así como los mal formados. Adicionalmente y por la asociación existente entre brotación en la espiga y color blanco, se prefiere el grano de color rojo.

e. Masa Hectolítrica.

Ortiz (2009), indica que la masa hectolítrica se expresa por el peso de grano por unidad de volumen. En E.E.U.U. y Canadá se expresa en libras por bushel, encuentras que en los países que usan el sistema métrico decimal, éste es expresado en kilogramos por hectolitro. La masa hectolítrica es un factor importante desde el punto de vista de la calidad ya que generalmente una masa hectolítrica alto se refleja en un buen rendimiento harinero.

López (1991), indica que mide la relación entre el peso y el volumen (kg hl⁻¹), de una determinada muestra de trigo. Es decir, determina el peso en kilogramos de un volumen de 100 litros de grano. El peso hectolítrico y el contenido de cenizas del grano son parámetros ligados a la proporción de endospermo y tegumentos, se encuentran directamente relacionados.

Rharrabti et al. (2008), mencionan que la masa hectolitrica es un parámetro indicador de la calidad física del grano. Se define como el peso en kilos de un volumen de 100 litros de grano. Este parámetro es importante porque cuanto más sano sea (menor cantidad de impurezas, granos dañados o quebrados, chuzos, picados, fusariosos o con presencia de cualquier enfermedad), mayor será la proporción de almidón en el grano y mejor será la separación del endospermo del resto del grano. Por lo tanto, a mayor sanidad en el grano mayor extracción de harina. A su vez, es una medida de la homogeneidad en la partida de trigo, clave en el proceso industrial. Por consiguiente es una buena estimación tanto de la calidad física del grano, como de la calidad molinera que además refleja el rendimiento harinero.

f. Humedad del grano.

Ortiz (2009), indica que la humedad del grano indica la cantidad de agua presente en el grano; existen varios métodos para la determinación de la humedad en el grano. Algunos son muy rápidos, como son en los que se usan aparatos electrónicos. Sin embargo, hay que indicar que todos estos métodos se verifican contra el método de la estufa a 1300 °C durante una hora, que es el método oficial.

g. Peso de mil granos.

Fonseca y Patterson (1968), mencionan que el peso de mil granos es un componente que se relaciona directamente con la temperatura puesto que induce cambios fisiológicos que influyen en la acumulación de reservas en el grano. La temperatura óptima que se requiere para obtener un elevado peso de grano y masa hectolitrica debe estar alrededor de 16°C principalmente en las etapas de antesis y madurez fisiológica

4.14 Plagas y enfermedades.

4.14.1 Plagas.

Cisneros (2010), menciona que aquellas especies de insectos que en su variabilidad adaptativa pueden armonizar su desarrollo con las nuevas

condiciones y se vuelven abundantes y se convierten en plagas. Si entre las nuevas condiciones está el frecuente uso de insecticidas, las poblaciones de insectos también pueden adaptarse a ellos desarrollando resistencia.

4.14.2 Principales plagas

Prescott et al. (1986), indican que el trigo y el triticale pueden ser atacados por una gran cantidad de insectos. Por fortuna, solo algunas especies de insectos tienen considerable importancia porque provocan grandes daños en zonas muy extensas.

a. Pulgones (*Myzus persicae*).

Prescott et al. (1986), indican que los afidos son insectos succionadores de cuerpo blando, casi transparente y existen diversas especies.

Daño: Cuando existen grandes poblaciones, pueden causar amarillamiento y muerte prematura de las hojas. Exudan gotitas de un líquido azucarado llamado "roció de miel" que puede causar diminutas manchas chamuscadas en las hojas y favorece el desarrollo de mohos negros.

b. Gallina ciega (*Heterogomphus ochoai*).

Estrada y Altamirano (2008), indican que se constituye un problema económico en suelos que estén infestados por esta plaga, generalmente observamos en lugares focalizados en la parcela con ligero desplazamiento de las larvas, el ataque de esta plaga es continua desde la siembra inclusive hasta la cosecha ocasionando el corte parcial o total de las raíces.

Prescott et al. (1986), mencionan que son larvas de escarabajos que se alimentan de las raíces de las plantas huésped.

Daño: Cortan total o parcialmente las raíces de las plantas huésped y podrían atribuirse a pudriciones de la raíz, provocando la aparición de plantas de trigos marchitas o muertas.

4.14.3 Enfermedades.

Estrada y Altamirano (2008), indican que existen muchas enfermedades que atacan al trigo, sin embargo no todas ellas se presentan en nuestra región; entre

las principales enfermedades que provocan daño y disminuyen el rendimiento se encuentran las royas (*Puccinia* sp), carbones (*Ustilago* sp, *Tilletia* sp.), fusarium, septoria, alternaria, helminthosporium que son los más comunes y se manifiestan durante el desarrollo del cultivo.

a. Roya de la hoja (roya café) *Puccinia recóndita*.

Prescott et al. (1986), mencionan que la enfermedad progresa con rapidez si las condiciones son favorables, las uredosporas son transportadas por el viento. Las uredosporas a medida que maduran las plantas se observen masas de teliosporas negras.

Síntomas: Las pústulas tienen forma circular o ligeramente elíptica, son más pequeñas que las de la roya del tallo, por lo general no se aglutinan y contienen masas de uredosporas cuyo color fluctúa entre el anaranjado y el café anaranjado. Los sitios de infección se encuentran fundamentalmente en el inverso de las hojas y vainas en ocasiones, en el cuello y aristas.

Importancia: Las infecciones tempranas graves pueden provocar una disminución significativa en el rendimiento, principalmente al reducir el número de granos por espiga, las masas hectolítricas y la calidad de los granos.

Zillinsky (1984), indica que la roya de la hoja es una enfermedad muy seria que ataca al trigo, centeno, triticale y diversos pastos. El patógeno es un parásito moderado de la cebada, pero no infecta avena. Otra especie estrechamente relacionada con ella es *P. hordei* la cual es un patógeno común de la cebada. La roya de la hoja se manifiesta como pústulas ovales de color rojo oscuro, diseminadas en las vainas foliares y en el haz de las mismas. Las pústulas (uredias) rompen la epidermis, pero no muestran tejido epidérmico suelto en los márgenes, como es característico de las uredias de la roya del tallo. Las urediosporas de *P. recóndita* son de color rojo naranja a rojo oscuro, equinuladas, esféricas con un diámetro de 20 - 28 μ m. Las teliosporas son café oscuro, tienen dos células con paredes gruesas y son redondeadas o aplanadas en el ápice. Las telias se desarrollan en soros sobre las vainas foliares y sobre ambas superficies de las hojas durante las últimas etapas de desarrollo de la planta.

CIMMYT (1986), indican que la roya de la hoja se manifiesta como pústulas ovaladas de color café rojizo, diseminadas en las hojas y en variedades susceptibles, en las vainas. Las pústulas (uredias), están localizadas en la superficie de las hojas, rompen la epidermis, pero no muestran tejido epidermico suelto. Las telias a menudo se desarrollan en soros sobre las láminas y vainas foliares durante las últimas etapas del desarrollo de las plantas. Las teliosporas permanecen en los tejidos de las hojas y se encuentran cubiertas por la epidermis. Las urediosporas son de color rojo naranja a café rojizo, equinuladas, esféricas y generalmente miden 15-30 µm de diámetro.

Roelfs et al. (1992), indican que la roya de la hoja o café del trigo causada por *Puccinia recondita* es una enfermedad importante, difundida por todo el mundo.

b. Roya del tallo (roya negra) (*Puccinia graminis f. sp. tritici*).

Prescott et al. (1986), mencionan que la enfermedad se desarrolla con rapidez cuando hay humedad (lluvia o rocío) y temperaturas moderadas. Cuando la temperatura alcanza un promedio de 20°C las uredosporas pueden formar masas negras de teliosporas.

Síntomas: Las pústulas (que contienen masas de uredosporas) son de color café oscuro y se les encuentra en ambas caras de la hoja, en los tallos y las espigas. Si la infección es leve, por lo general las pústulas están dispersas, pero se agrupan cuando la infección es intensa. Antes de que se formen las pústulas puede aparecer "pecas" y antes de que las masas de esporas emerjan a través de la epidermis, es posible palpar los sitios de infección que se perciben como zonas ásperas al tacto; a medida que emergen las masas de esporas, los tejidos superficiales adquieren una apariencia áspera y agrietada.

Importancia: Cuando la infección se produce durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo, los efectos pueden ser graves como disminución del macollamiento y pérdida del peso y calidad de los granos. Si las condiciones favorecen el desarrollo de la enfermedad, se puede llegar a la pérdida total del cultivo.

Zillinsky (1984), menciona que la roya del tallo es una enfermedad muy conocida que ataca a los cultivos de cereales y se presenta casi en cualquier parte en donde se siembran dichos cultivos. *P. graminis f.sp. tritici* infecta trigo, cebada y triticale. *P. graminis f.sp. avenae* afecta avena y *P. graminis f.sp. secale centeno*. Los síntomas de la enfermedad aparecen más comúnmente en los tallos y las vainas foliares, pero las hojas y las espigas también pueden infectarse. Se desarrollan tres formas de esporas en los cereales hospedantes. Las urediosporas que se producen en pústulas (uredias) rompen la epidermis y se exponen como masas de esporas café rojizas las pústulas son más grandes que las que forman la roya de la hoja y la roya lineal, son ovales o alargadas con residuos de tejido epidérmico en sus márgenes. Las pústulas pueden aparecer en el haz o en el envés de las hojas.

- **CIMMYT (1986)**, indican que la roya de tallo aparece más comúnmente en los tallos y vainas foliares, pero las hojas y espigas también pueden infectarse. Las urediosporas que se producen en pústulas (uredias) rompen la epidermis y se exponen como masas de esporas café rojizas. Las pústulas son más grandes que la roya de la hoja. Son ovaladas o alargadas y pueden aparecer en el haz o el envés de las hojas. Conforme van madurando las plantas se desarrollan las teliosporas de color café negruzco ya sea en los mismos sitios de infección uredial o bien en telias recién formadas (soros). Las teliosporas frecuentemente rompen la epidermis. Las urediosporas son estructuras unicelulares equinuladas de color café rojizo. Su forma es de ovalada a elíptica y miden 15 - 24 μm por 21 - 40 μm .

c. Roya lineal (roya amarilla) *Puccinia striiformis west f.sp. tritici*.

Prescott et al. (1986), mencionan que las infecciones primarias son producidas por urediosporas que son transportadas por el viento, la enfermedad avanza con rapidez cuando existe humedad libre (lluvia o rocío) y la temperatura oscila entre 10 Y 20°C.

Sintomas: Las pústulas de la roya lineal, que contienen urediosporas de un color que varía entre el amarillo y el amarillo anaranjado, forman estrías estrechas sobre las hojas. También se pueden encontrar pústulas sobre las vainas, cuellos y glumas.

Importancia: Las infecciones graves pueden causar una disminución del rendimiento, principalmente al reducir el número de granos por espiga, la masa hectolítrica y la calidad de los granos.

Zillinsky (1984), indica que la roya amarilla es una enfermedad que ataca seriamente al trigo y cebada y es moderadamente patogénica para triticale, centeno y algunos pastos. Aparentemente la avena es inmune. No se le conoce hospedante alterno y los factores ambientales la limitan mucho más que a la roya del tallo o de la hoja. Esta enfermedad se incrementa en ambientes con temperaturas más bajas que las óptimas para el desarrollo de las royas del tallo y de la hoja. Las uredias tienen formas de líneas angostas y amarillas preferentemente en las hojas y espiguillas. Cuando las espigas se infectan, las pústulas aparecen en las superficies interiores de las glumas y las lemmas, invadiendo ocasionalmente los granos en desarrollo. Las urediosporas son de color amarillo anaranjado más o menos esféricas, equinuladas y con un diámetro de 28 - 34 μm .

CIMMYT (1986), mencionan que las uredias tienen forma de líneas o estrías angostas y amarillas, principalmente en las hojas y espiguillas. Cuando las espigas se infectan, las pústulas se desarrollan en las superficies internas de las glumas. Los soros teliales se desarrollan en las hojas y vainas foliares como bandas café oscuro a negro y permanecen cubiertas por la epidermis. Las urediosporas son de color amarillo anaranjado más o menos esféricas, equinuladas y con un diámetro de 20 - 30 μm . Son similares en tamaño y forma a las de *P. recondita*, salvo que el ápice o corona es aplanada y no redondeada.

Hacke y Ramírez (1982), indican que ataca hojas y espigas, en América se la conoce desde principios del siglo pasado, cuando sucedieron epidemias en Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Argentina donde se encontraron nuevas razas fisiológicas.

d. Carbón volador o carbón desnudo *Ustilago tritici*.

Prescott et al. (1986), indican que las teliosporas caen sobre las flores de las plantas de trigo, germinan e infectan el embrión en desarrollo del grano, la época de floración es reemplazada por las partes florales de la espiga con masas de esporas negras. El clima fresco y húmedo que prolonga el período

de floración de la planta huésped y favorece la infección y el desarrollo de la enfermedad.

Síntomas: Toda la inflorescencia, excepto el raquis es reemplazada por masas de esporas de carbón, las teliosporas negras son llevadas por el viento y dejan solo el raquis desnudo y restos de otras estructuras florales.

Importancia: La disminución del rendimiento depende del número de espigas afectadas por la enfermedad; la incidencia es generalmente inferior al 1% y supera el 30% de las espigas en un determinado sitio.

e. Helminthosporiosis (tizón foliar) *Helminthosporium sativum*.

Prescott et al. (1986), indican que las infecciones primarias suelen presentarse en las hojas basales y empiezan como manchas o puntos cloróticos pero cuando la infección aumenta de tamaño se vuelven de color café oscuro y se agrupan. Si la infección es muy agresiva las partes afectadas mueren.

Síntomas: Las lesiones causadas por esta enfermedad tienen forma alargada u oval y por lo general son de color café oscuro. Conforme madura la lesión el centro se torna de un color que varía entre el café claro y el bronceado y está rodeado por un anillo irregular de color café oscuro.

Importancia: Cuando la infección se produce en un período temprano del ciclo del cultivo y las condiciones continúan siendo propicias para el desarrollo de la enfermedad, se observa la defoliación completa, por lo tanto se presentara una disminución en el rendimiento y los granos serán arrugados.

f. Septoriosis de la hoja (tizón foliar) *Septoria tritici*.

Prescott et al. (1986), indican que las infecciones iniciales se presentan en las hojas inferiores y progresan hacia las superiores y las espigas cuando las condiciones ambientales siguen siendo propicias, clima fresco prolongadamente húmedo y nublado favorece su desarrollo.

Síntomas: Las lesiones causadas por *Septoria tritici* tienden a ser lineales y restringidas lateralmente.

Importancia: Se pueden producir pérdidas considerables a causa de las semillas marchitas y de la disminución de la masa hectolétrica cuando las infecciones llegan a ser muy intensas antes de la cosecha.

g. Punta negra del grano (*Alternaria*, *Helminthosporium* y *Fusarium spp*).

Prescott et al. (1986), indican que por lo general estos hongos infectan los granos durante el estado masoso.

Síntomas: El pericarpio de los granos de trigo en maduración se torna de color café oscuro o negro y esta coloración generalmente se limita al ápice germinal, si la enfermedad es causada por especies de *Alternaria*, el color oscuro afecta sólo al pericarpio; cuando la infección es provocada por las especies *Helminthosporium* o *Fusarium*, puede resultar invadido el germen que se daña o muere.

Importancia: Los granos son descoloridos por lo tanto lo que pagan por ello es inferior.

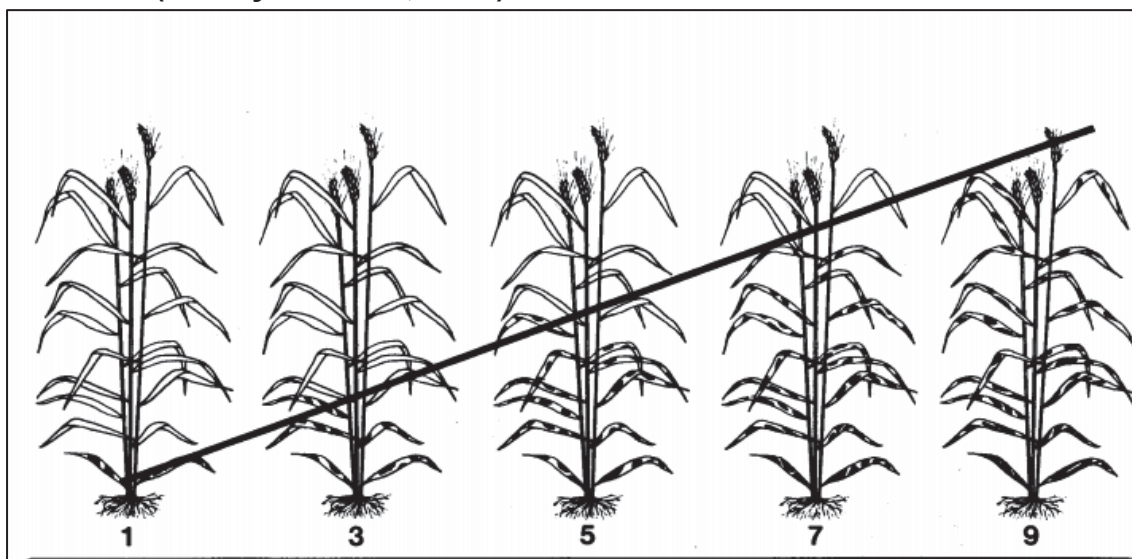
h. Oídio (*Erysiphe graminis*).

Zillinsky (1984), indican que es una enfermedad común de los cereales y se presenta cuando hay alta humedad.

Síntomas: Los primeros síntomas se presentan sobre el haz de las hojas, colonias de micelios superficiales vellosos de color blanco o gris claro, el envés de las hojas enfermas manchas necróticas amarillentas, a partir de los conidióforos que se encuentran entre el micelio se producen abundantes conidios secos polvorientos

Importancia: las pérdidas económicas son mayores en cebada.

Figura 04: Escala para evaluar la intensidad de enfermedades foliares del trigo y la cebada (Saari y Prescott, 1975).



Fuente: Stubbs, R.W.; Prescott, J.M.; Saari, E.E.; Dubin, H.J. (1986) Manual de metodología sobre las enfermedades de los cereales

4.15 Las royas.

Estrada y Altamirano (2008), mencionan que se trata de hongos que ocasionan unas pústulas en las hojas, tallos y en las espigas de los cereales, estas contiene un gran número de esporas, que son transportadas por el viento y que pueden recorrer grandes distancias, propagando la enfermedad rápidamente. En las hojas, las pústulas alteran el metabolismo (funcionamiento normal en la fotosíntesis), con lo que el rendimiento disminuye. En el tallo afectan a los vasos conductores, disminuyendo el transporte de savia; y en las glumas afecta a la semilla, quedando el grano pequeño y rugoso, en ataques severos provoca granos vanos.

Agrios (2002), menciona que las royas de las plantas, ocasionadas por basidiomycetes del orden uredinales, se encuentran entre las enfermedades de las plantas más destructivas, causando hambre y arruinado la economía en grandes áreas y países enteros. Se conocen mejor por los efectos devastadores que despliegan sobre los cultivos de granos, especialmente en trigo, avena y cebada, pero también atacan hortalizas. Las royas atacan principalmente a las hojas y los tallos y en ocasiones a los frutos y flores.

Por lo común, las infecciones causadas por las royas tienen el aspecto de numerosas manchas rojizas, anaranjadas, amarillas o incluso de color blanco que ocasiona el rompimiento de la epidermis, la formación de hinchamientos e incluso de agallas. La mayoría de las infecciones por royas son estrictamente manchas locales, pero algunas pueden extenderse internamente hasta un grado más o menos limitado. Existen alrededor de 4000 especies de estos hongos. Las royas más importantes son *Puccinia*, produce enfermedades severas y con frecuencia catastróficas en numerosas plantas hospedantes, como es el caso de la roya del tallo del trigo y de otras gramíneas (*P. graminis*); la roya amarilla o rayada del trigo, cebada y centeno (*P. striiformis*); la roya café o foliar del trigo y del centeno (*P. recóndita*), la roya de la corona de las avenas (*P. coronata*); la roya del maíz (*P. sorghi*); la roya meridional o tropical del maíz (*P. Polysora*); la roya del sorgo (*P. purpurea*) entre otros.

Zillinsky (1984), indica que las royas son tal vez las enfermedades más ampliamente conocidas y destructivas de los cultivos cerealícolas. Se presentan en casi todas las áreas del mundo en donde ellos se cultivan. Cualquier parte de la planta que se encuentre sobre la superficie del suelo puede infectarse, desde la etapa de plántula hasta la de madurez. Los hongos del género *Puccinia* son en su mayoría parásitos obligados, con ciclos de vida muy complejos. En los cereales de grano pequeño y en los pastos se desarrollan tres clases de esporas y dos tipos adicionales que se producen en el hospedante alterno.

CIMMYT (1986), mencionan que existen tres tipos de roya que infectan al trigo: roya del tallo, roya de la hoja y roya amarilla (estriada o lineal). Los nombres provienen o nacen de las manchas o rayas amarillo - naranja a café rojizo o negras (soros o pústulas del hongo de la roya) que emergen a través de la epidermis. El tamaño de las pústulas, así como el color del tejido que los rodea, puede variar en cultivares diferentes. Algunas infecciones se presentan solamente como pecas cloróticas o manchas necróticas. Los síntomas son más evidentes en primavera y verano, pero se pueden presentar en cualquier momento después de que brote la planta. Las partes aéreas de la planta están propensas a infección por royas.

4.16 Royas de los cereales.

Agrios (2002), menciona que muchas especies o formas especiales de *Puccinia* atacan a todas las gramíneas silvestres y cultivadas, incluyendo a todos los granos pequeños, el maíz y la caña de azúcar. Es considerada entre las enfermedades más importantes de las plantas cultivadas, ya que ocasionan pérdidas equivalentes a casi el 10% de la cosecha mundial de grano por año. Las royas debilitan y matan a las plantas jóvenes, pero con mayor frecuencia hacen que disminuya el follaje, el crecimiento de la raíz y la productividad de las plantas al disminuir su tasa fotosintética. La cantidad de grano producido por las plantas atacadas disminuye considerablemente y tiene una mala calidad que puede carecer de almidón y que son de poco o ningún valor nutricional para el hombre.

Stubbs et al. (1986), Indican que *Puccinia graminis* (causa la roya negra o del tallo), *P. recondita* (la roya de la hoja), *P. striiformis* (produce la roya lineal o amarilla), *P. hordei* (enanismo o roya de la hoja) y *P. coronata* (la roya de la corona o de la hoja) regularmente producen serias pérdidas de trigo, cebada, avena y centeno en todo el mundo. Debido a su impacto fundamental como limitante de la productividad en casi todos los países productores de cereales, las royas merecen atención especial y minuciosa.

4.17 Las royas de los trigos y sus hospedantes alternos.

Cuadro 02: Las royas del trigo y sus hospedantes con sus síntomas.

Enfermedad	Patógeno	Hospedantes	Síntomas
Roya de la hoja	<i>Puccinia recondita</i> f.sp. tritici	Trigos harineros y duros y triticales	Uredinios aislados en el haz de la hoja y rara vez en las vainas foliares
Roya del tallo	<i>Puccinia graminis</i> f.sp. tritici	Trigos harineros y duros, cebada y triticales	Uredinios aislados en el haz y envés de la hoja, el tallo y las espigas
Roya lineal	<i>Puccinia striiformis</i> f.sp. tritici	Trigos harineros y duro y triticales y algunas variedades de cebada	Uredinios sistémicos en las hojas y espigas y rara vez en las vainas foliares.

Fuente: Roelfs, a., Singh, R., Saari, E. (1992) las royas de los trigos: conceptos y métodos para el manejo de enfermedades.

4.18 Origen de la roya amarilla.

Roelfs *et al.* (1992), indican que la roya lineal fue descrita por primera vez en 1777 por Gadd y Bjerkander. Se informó que en 1794 había provocado una epifitía en el centeno en Suecia. En 1827, Schmidt denominó *Uredo glumarum* al agente patógeno; en 1854 Westendorp dio el nombre de *Puccinia striaeformis* al hongo causante de la roya lineal del centeno. Eriksson y Henning optaron por el nombre *Puccinia glumarum* en su extenso trabajo taxonómico. Hylander y sus colaboradores Cummins y Stevenson resucitaron el nombre actualmente usado *Puccinia striiformis*.

4.19 Clasificación taxonómica.

Agrios (2002), indica que la taxonomía para *Puccinia striiformis* es la siguiente.

Orden: Uredinales
Familia: Pucciniaceae
Género: Puccinia
Especie: *striiformis*

4.20 Condiciones para el desarrollo de la roya amarilla *Puccinia striiformis* west f.sp tritici.

Cuadro 03: Condiciones ambientales requeridas para el trigo.

Estadio	temperatura (C°)			luz	agua libre
	Mínima	optima	máxima		
Germinación	0	9 - 13	23	poca	esencial
Esporofito		10 -15		poca	esencial
Apresorio			no formado		
Penetración	2	8 -13	23	poca	esencial
Crecimiento	3	12 -15	20	mucha	ninguna
Esporulación	5	12-15	20	mucha	ninguna

Fuente: Roelfs, a., Singh, R., Saari, E. (1992) las royas de los trigos: conceptos y métodos para el manejo de enfermedades.

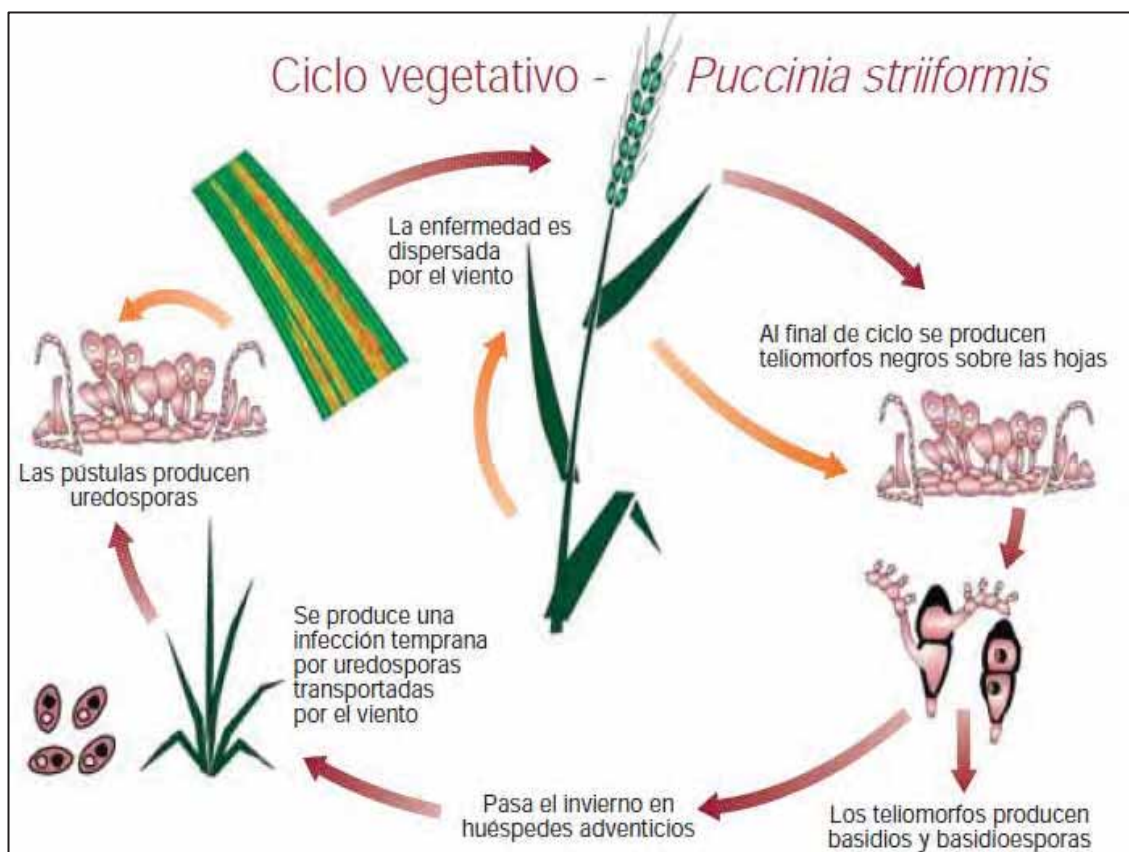
4.21 Ciclo biológico.

Roelfs *et al.* (1992), indican que *Puccinia striiformis* puede ser una roya hemiforme porque su ciclo biológico parece estar constituido únicamente por los estadios de uredinio y de telio y las poblaciones de roya lineal pueden existir, cambiar su virulencia y provocar epifitias sin necesidad de un hospedante alternativo. Las urediniosporas son la única fuente conocida de inóculo para el trigo y germinan e infectan a temperaturas frescas; la temperatura óptima es entre los 9 y 13°C.

Los uredinios esporulantes sobreviven a una temperatura de -4°C y las infecciones incipientes pueden persistir mientras perdure la hoja hospedante. La esporulación y la infección pueden producirse cuando las temperaturas diurnas llegan a los 5°C.

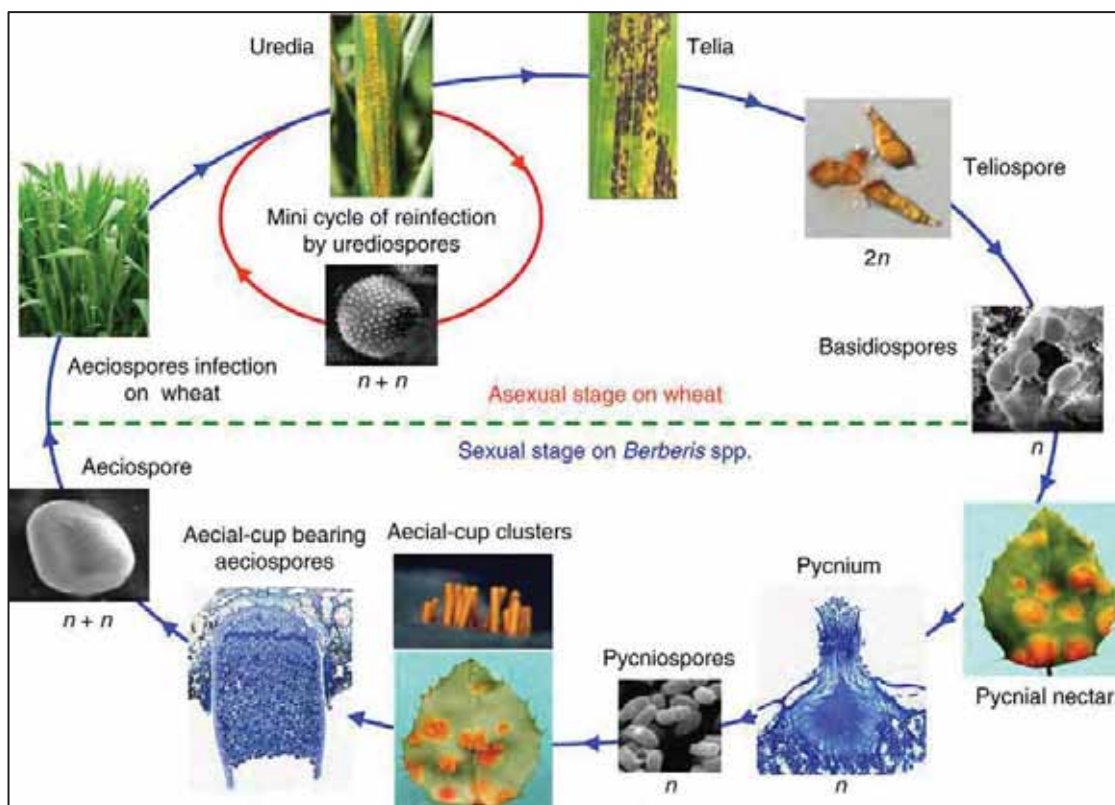
Puccinia striiformis parece ser más sensible a la luz ultravioleta y a la contaminación atmosférica que las otras royas por lo tanto esto puede afectar la supervivencia del patógeno durante el transporte a largas distancias y en zonas muy contaminadas.

Figura 05: Ciclo biológico de *Puccinia striiformis* West f.sp. *tritici*.



Fuente: Syngenta (2016), principales enfermedades en los cereales

Figura 06: Ciclo biológico de *Puccinia striiformis* fase sexual y asexual.



Fuente: Chen W *et al.*, 2014. Uredios

4.22 Síntomas.

Agrios (2002), define que la presencia de las uredias hace que se reduzca el área fotosintética, ocasionando una pérdida excesiva de agua; debido a que se incrementa la transpiración y evaporación a través de la epidermis rota.

4.23 Hospedante.

Roelfs *et al.* (1992), indican que *Puccinia striiformis* es un patógeno de las gramíneas y cereales como el trigo, la cebada, el triticale y el centeno. La roya lineal del trigo es la única que en forma constante se propaga más allá del punto inicial de infección. La resistencia a la roya lineal que causa una reducción del número de infecciones o menos esporas por uredinios, puede ser superada por la capacidad del patógeno de propagarse sin esporas o períodos de infección adicionales.

- **Hospedantes primarios:** Las especies del género *Triticum* son los principales hospedantes de la roya lineal.
- **Hospedantes alternos:** Señala que el hospedante alternativo de la roya lineal podría pertenecer a la familia *Clematis*. Las teliosporas germinan de inmediato para producir basidiosporas y las primeras probablemente no ayudan al hongo como mecanismos para sobrevivir al invierno.
- **Hospedantes secundarios:** *Puccinia striiformis* ataca a integrantes de las subfamilias *festucoideae* y *eragrostoidae*, pero sus principales hospedantes pertenecen a los géneros *aegilops* (*Triticum* para algunos taxonomistas), *Agropyron*, *Bromus*, *Elymus*, *Hordeum*, *Secale* y por supuesto *Triticum*.

4.24 Virulencia.

Roelfs et al. (1992), mencionan que se observaron razas de roya lineal en el trigo y comprobaron la existencia de razas. Se efectuaron estudios extensos en Alemania en el decenio de los 30.

4.25 Muestreos de las razas fisiológicas.

Rodríguez et al. (2009), mencionan que se ha efectuado muestreos sobre las razas para vigilar las modificaciones de la virulencia en la población patogénica con el fin de contribuir al desarrollo de variedades de trigo resistentes a las royas de los cereales. El prolongado registro de las modificaciones de las poblaciones patogénicas también ha permitido el progreso de los estudios básicos realizados por los fitopatólogos sobre la epidemiología y la dinámica de las poblaciones se revisó recientemente la especificidad de las razas y métodos de estudio.

4.26 Nomenclatura y designación de razas.

Rodríguez et al. (2010), mencionan que para la designación de razas fisiológicas de roya amarilla de trigo en México se usaba el número del aislamiento y el año en que fue identificada, además de la reacción de

avirulencia/virulencia mostrada por los genes usados como diferenciales. Ahora se usa la nomenclatura propuesta por Rodríguez *et al.* (2008) basada en la clasificación de los genes con base en la avirulencia/virulencia y utilizando la notación binaria. Los genes para los cuales existe virulencia en México con su valor binario son: *Yr1*(1), *Yr2*(2), *Yr3*(4), *Yr6*(8), *Yr7*(16), *Yr8*(32), *Yr9*(64), *Yr17*(128), *Yr27*(256), *YrPoll*(512) y *Yr3+*(1024); los genes para los que no existe virulencia son: *Yr5*(1), *Yr10*(2), *Yr15*(4), *Yr24*(8), *Yr26*(16) y *YrSp*(32).

También se usa un grupo suplementario de variedades para corroborar la virulencia de algunos genes, pero a éstos ya no se les da valor. Este grupo incluye: Morocco, AOC-YRA, AOC+YRA, Pavón (*Yr6*, 7), Seri (*Yr2*, 9), Skauz (*Yr9*, 27) y Tam 200(*YrTam200*). De las razas identificadas, aquéllas detectadas con mayor frecuencia se probaron en el set de diferenciales mundiales

4.27 Producción de inóculo.

Roelfs *et al.* (1992), mencionan que las royas de los cereales exigen aumentar y conservar el inóculo que está constituido por urediniosporas, es necesario mantener y purificar el aislamiento por muchos años. En otros casos será necesario multiplicar, recolectar y almacenar grandes cantidades para inocular en campo o laboratorio.

4.27.1 Incremento de esporas.

Roelfs *et al.* (1992), indican que para la multiplicación de inóculo será necesario seleccionar un hospedante susceptible para las royas, puede ser un hospedante local, en algunos caso se usa un hospedante susceptible para el aislamiento que se quiere y resistente para otro, para evitar la contaminación. El incremento de inóculo se puede realizar en plántulas o también en plantas adultas.

4.27.2 Colecta de esporas.

Roelfs *et al.* (1992), mencionan que hay varias formas de colectar las esporas y son las siguientes:

- **Desprendimiento por golpe:** Se colecta las urediniosporas realizando golpes suaves a una planta que con roya sobre un papel aluminio, se

almacena en recipientes una vez que las esporas tengan una humedad relativa de 20-30%.

- **Recolectores:** Existen aparatos para la recolección de esporas como son el tipo ciclón y aspiradores que crean una fuerza centrípeta.
- **Recolección de muestras pequeñas:** Reunir 4 a 10 trozos de hoja o tallos con roya, hacer secar y colocar en bolsa de glicina o bolsas de papel.
- **Recolección de una sola espora:** Se lleva a cabo en laboratorio con la ayuda del microscopio de disección con aumento de 50x. se separa una sola espora y después se adhiere en un hisopo para poder frotar la hoja del hospedante.

4.27.3 Almacenamiento de esporas.

Roelfs et al. (1992), indican que existe varios métodos para almacenar las esporas, según el tiempo requerido y la cantidad.

- **Temperatura ambiente:** En caso de la roya lineal se almacenan las urediniosporas solo por unos días 2-3 sobre una sustancia desecadora.
- **Refrigeración:** Cuando las urediniosporas están secas se pueden almacenar por semanas o meses a una temperatura de 5 - 8 °C. en recipientes de cierre hermético no es recomendable guardar masas de esporas húmedas.
- **Desecación al vacío:** La desecación en tubos al vacío permite guardar hasta por 10 años las urediniosporas por lo tanto es necesario hacer secar las esporas bajo presión reducida (40 - 50 torres), se sella el extremo de los tubos para evitar el ingreso de humedad.
- **Nitrógeno líquido:** Se almacena las urediniosporas durante largos periodos a una temperatura de -196°C. necesariamente las esporas deben estar secas con una humedad relativa de 20 - 30% y se colocan en tubos de vidrios o paquetes de papel aluminio. Al sacarlas del almacenamiento las esporas necesitan un tratamiento térmico en baño de maría a 40°C. durante 5 a 7 min. Para que salgan del estado de latencia inducido.
- **Refrigeración a temperaturas ultrabajas:** La longevidad de las esporas almacenadas a -50°C. es similar a la almacenada en nitrógeno líquido.

4.28 Métodos de inoculación.

Roelfs et al. (1992), manifiestan que el método que se seleccione dependerá del propósito de la inoculación, la cantidad de plantas, la cantidad de inóculo y el periodo de inoculación.

- **Espolvoreo:** Consiste en la dispersión de esporas secas sobre las plantas, pero existe un poco de control de la densidad de esporas.
- **Frotación:** Consiste en inocular las plantas frotando con plantas infectadas de roya, es difícil controlar la densidad.
- **Inyección:** Se inyecta esporas en suspensión con agua con un agente humectante (tween 20 o jabón), en plantas adultas se coloca la aguja en el último nudo de la planta, se inyecta la suspensión hacia arriba hasta que aparezca una gota en el verticilo floral.
- **Aspersión:** Se asperjan plántulas o plantas con una suspensión de esporas mezclada con agua y con un agente humectante, se utiliza una bomba atomizante esta actividad es recomendable para realizar en invernaderos.
- **Portadores de esporas:** Los principales portadores de esporas son los talcos, aceites minerales livianos y el agua.
- **Plantas diseminadoras (campo):** Se instalan plantas a distancias de un metro de las plantas susceptibles.

4.29 Evaluaciones para la roya amarilla *Puccinia striiformis west f.sp tritici*.

4.29.1 Tipo de infección.

Niks y Lindhout (2004), mencionan que el tipo de infección indica la intensidad de la reacción de hipersensibilidad. Los aspectos que se consideran son la cantidad de necrosis y clorosis en el punto de infección y la tasa de esporulación de cada colonia individual.

4.29.2 Intensidad de daño.

Garmendia (1994), menciona que este método se utiliza para determinar ataques o daños de intensidad variable y de acuerdo a una escala de grados que debe establecerse para cada enfermedad. Este método es usado en muchos países, especialmente para la estimación de los daños producidos por el ataque de las royas en general.

4.29.3 Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC).

López y Zeledón (2008), mencionan que el AUDPC es el área bajo la curva de progreso de la enfermedad. Este descriptor toma en cuenta el tiempo de inicio de la enfermedad, la tasa de incremento de la enfermedad y la severidad final. Las unidades del ABCPE son porcentaje – días. Cuanto más alto es el valor del AUDPC, más severa es la epidemia. El AUDPC se calcula usualmente con la ecuación (Campbell y Madden, 1990)

$$ABCPE = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

Donde, **ABCPE** es el área bajo la curva de progreso de la enfermedad; **y_i** es la proporción de tejido afectado (severidad), **t** es el tiempo (días, usualmente después de la siembra o emergencia) y **n** es el número de evaluaciones.

Pérez y Forbes (2008), indican que el AUDPC estima el área bajo la curva del progreso de la enfermedad. Esta es expresada en % - días, que es la acumulación de los valores diarios del porcentaje de infección interpretados directamente sin realizar alguna transformación. Los valores más altos corresponderán a los genotipos más susceptibles y los valores más bajos a los más resistentes. Los resultados pueden ser mostrados en gráficos a los cuales se les pueden agregar valores de desviación estándar que pueden ser calculados si se tienen varias repeticiones. Es recomendable tener siempre genotipos o variedades con resistencia conocida que puedan servirnos como indicadores de la susceptibilidad o resistencia al tizón tardío de los genotipos probados.

4.30 Defensa natural.

Stubbs et al. (1986), mencionan que es la capacidad de causar la enfermedad y de soportarla varía entre los organismos patógenos y los huéspedes, respectivamente. Ante un organismo patógeno capaz de producir una determinada enfermedad, las plantas pueden responder de diversas maneras:

Sensibilidad.- La infección produce un rápido desarrollo de la enfermedad, la propagación en los tejidos del huésped y una apreciable reducción del rendimiento.

- **Tolerancia.-** Distintas plantas que aparentemente tienen los mismos grados de infección son afectadas en forma diferente, de tal modo que algunas sobreviven y tienen un rendimiento considerablemente superior al de otras.
- **Resistencia.-** El organismo patógeno no logra establecer colonias en el huésped o su crecimiento y desarrollo son limitados y el daño es reducido.
- **Inmunidad.-** No hay signos observables de enfermedad. Es preciso tener cuidado para no confundir esto con un escape (exposición insuficiente al organismo patógeno).

4.31 Tipos de resistencia.

Daniel (1997), indica que muchos tipos de resistencia han sido reportados en la literatura. En cereales muchos tipos de resistencia a royas la clasificación más importante.

- **Resistencia general.** Alto nivel de resistencia expresado en todos los estados de desarrollo de la planta, algunas veces referida como resistencia de planta.
- **Resistencia de planta adulta.** Alto nivel de resistencia expresado solamente en planta adulta y no en estado de plántula.
- **Resistencia parcial.** Resistencia incompleta o cuantitativa se caracteriza por la ausencia de muerte celular rápida; así que no hay lesiones necróticas en el caso de las royas que a menudo es conferida por genes de efectos pequeños.

- **Resistencia de sensibilidad a la temperatura.** Dependiendo de la temperatura, la resistencia es expresada en menor o mayor grado. A menudo, se expresa mejor a altas temperaturas. La reducción en la severidad de la enfermedad está asociada con un tipo de infección baja.
- **Resistencia residual.** Es de naturaleza cuantitativa, cuando una resistencia introducida es vencida debido a una nueva raza del patógeno, la susceptibilidad del cultivar nunca alcanza el nivel del cultivar más susceptible.
- **Resistencia de hipersensibilidad.** Es caracterizada por un debilitamiento de las células alrededor del punto de entrada del patógeno, que resulta en un tipo de infección bajo, que por lo general es no duradera y conferida por genes mayores.
- **Resistencia vertical y horizontal.** La primera es del tipo específico a la raza, conferida por genes mayores y monogénica. La segunda es del tipo no específico a la raza, conferida por genes menores y poligénica.
- **Lento desarrollo de la roya.** Una forma de resistencia incompleta o cuantitativa que describe una reducida tasa de desarrollo de la epidemia.
- **Resistencia cuantitativa.** Resistencia que muestra un rango de variación continúa en resistencia de extremadamente susceptible o muy resistente.
- **Resistencia durable.** Resistencia que permanece efectiva mientras es extensivamente usada en agricultura por largos periodos de tiempo y en un ambiente favorable para la enfermedad.

4.32 Interacciones patógeno - hospedantes.

Roelfs et al. (1992), indican que las interacciones entre el agente patógeno y el hospedante pueden clasificarse en al menos dos categorías: específicas y no específicas. Las interacciones específicas son aquellas en las que un solo aislamiento interactúa con un solo genotipo para producir una respuesta a la enfermedad diferente de la que provoca otro aislamiento con el mismo hospedante en el mismo medio. La interacción no específica se produce cuando todos los aislamientos provocan una respuesta similar en un determinado genotipo del hospedante. En teoría, se considera que la resistencia no específica es la más adecuada para un programa de

fitomejoramiento; sin embargo, para verificar la no especificidad sería necesario evaluar cada miembro de la población lo cual es imposible.

Niks y Lindhout (2004), mencionan que para entender el concepto de interacción planta - patógeno, podemos imaginar cómo ha sido la coevolución entre plantas y sus enemigos naturales. En principio debemos tomar en cuenta que las plantas verdes son la base de toda vida en la tierra. Las plantas son organismos que con la ayuda de la luz, transforman la materia inorgánica (como bióxido de carbono, agua y minerales) en materia orgánica (carbohidratos, grasas y proteínas). Por esto son una fuente atractiva de nutrientes para los organismos que no son capaces de fotosintetizar. Si las plantas no evitaran ser consumidas por microbios y animales, desaparecerían rápidamente. Todas las plantas han desarrollado estrategias de defensa. Estas son de varias clases y difieren entre especies de plantas. Las plantas reparan rápida y efectivamente las heridas de la epidermis, excluyendo a los microbios.

También contienen compuestos tóxicos (por ejemplo alcaloides) o producen tales compuestos como respuesta a heridas o a posibles infecciones.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.1 Tipo de investigación.

Descriptivo y experimental.

5.2 Ubicación espacial.

5.2.1 Ubicación de la zona de estudio.

El presente trabajo se realizó en invernadero y laboratorio del programa Nacional de Investigación de Cultivos Andinos de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco, pertenecientes al Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA. Ubicada al Nor-Oeste de la ciudad del Cusco, para las evaluaciones de roya. Para la evaluación fenotípica se instaló el experimento en el anexo de Taray – Calca.

5.2.2 Ubicación temporal.

El trabajo de investigación se realizó durante la campaña agrícola 2018 – 2019.

5.2.3 Ubicación política.

- Región : Cusco
- Provincia : Anta
- Distrito : Zurite
- Lugar : Estación Experimental Agraria Andenes

5.2.4 Ubicación geográfica.

- Altura : 3 391 m
- Latitud Sur : 13° 26' 30"
- Longitud Oeste : 72° 14' 30"

5.2.5 Ubicación hidrográfica.

- Cuenca : Vilcanota
- Microcuenca : Sambor

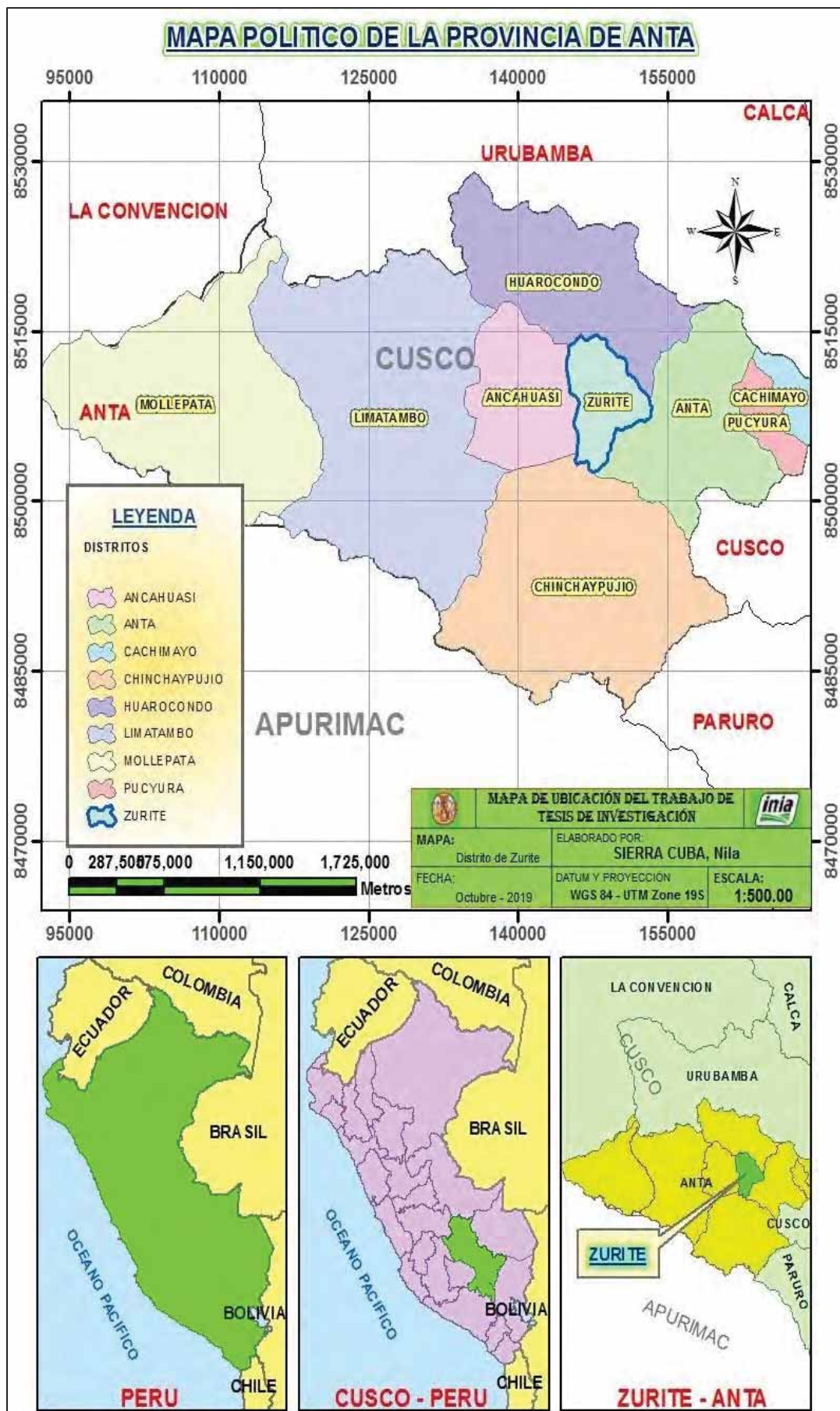
5.2.6 Ubicación ecológica.

La zona de vida según Holdridge, indica que la Estación Experimental Agraria Andenes, está ubicado dentro de la zona de vida Bosque Seco – Montano bajo subtropical (bs – MBS) a una altitud de 3 391m.

5.2.7 Limites.

- Por el Norte : Con la comunidad de Zurite
- Por el sur Este : Con el fundo Ancachuro
- Por el Sur : Con el anexo Mayohuaylla y la comunidad de Zurite
- Por el Este : Con la comunidad de Rahuanqui - Huarocondo
- Por el Oeste : Con la comunidad de Zurite

Figura 07: Ubicación política del experimento en laboratorio.



5.2.8 Historial del campo experimental.

En el anexo de Taray de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco, lugar donde se instaló el ensayo experimental presenta una rotación de cultivos por 3 años anteriores los siguientes cultivos:

Campaña agrícola 2015 - 2016	cultivo de trigo
Campaña agrícola 2016 – 2017	cultivo de kiwicha
Campaña agrícola 2017 – 2018	cultivo de maíz
Campaña agrícola 2018 – 2019	cultivo de trigo (tesis)

5.3 Materiales, equipos, herramientas y métodos.

5.3.1 Material genético.

En el presente trabajo de investigación se utilizaron como material biológico 98 líneas de trigo harinero provenientes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) que corresponden a dos ensayos 25TH HRWYT y 38TH ESWYT proporcionado por el programa Cultivos Andinos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y como testigos se utilizó la INIA 405 San Isidro e INIA 419 San Francisco.

5.3.2 Descripción del material genético.

a. Trigo harinero (*Triticum aestivum* L.).

Las 98 líneas de trigo harinero tienen como origen cruzamientos realizados por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y corresponden a dos ensayos 38TH ESWYT y 25TH HRWYT los cuales fueron introducidos al Perú en el año 2017 y son evaluados por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) en la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco y como testigos se utilizarán las variedades comerciales INIA 405 San Isidro e INIA 419 San Francisco utilizados en el presente estudio, para los ensayos de caracterización fenotípica y sanidad son evaluados en campo abierto con inóculo natural de *Puccinia striiformis* west f. sp. *tritici* en el anexo de Taray - Calca; y en condiciones de ambiente controlado bajo inoculación con cuatro razas patogénicas de *Puccinia striiformis* west f. sp. *tritici* en la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco en la localidad de Zurite - Anta.

b. Origen de las variedades (testigos) y de las líneas.

- El trigo harinero INIA 405 - SAN ISIDRO (T-1), proviene del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) evaluado en la Estación Experimental Agraria Andenes, Santa Ana, Baños del Inca y Cannan, cuyos progenitores son:

Progenitor femenino: F12.71/COC

Progenitor masculino: BAU/3/BAU

Cruza : F12.71/COC//BAU/3/BAU

Pedigree : CM96251-M-OY-OM-OY-7M-ORES

- El trigo harinero INIA 419 – SAN FRANCISCO (T-2), proviene de las selecciones realizadas en el germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y corresponde a:

Progenitor femenino: SHA4

Progenitor masculino: CHIL

Cruza simple : SHA4/CHIL

Pedigree : 25Y-OM-3N-1Y-OYZ-01OM-OY-3M-01OY-OFUS-1FUS

- El origen de las líneas son nombres de ensayos que estas escritas en ingles cuyas interpretaciones de las siglas son:

38TH ESWYT, 38 TH ELITE SELECCIÓN WHEAT (Selección Elite de Trigo Harinero).

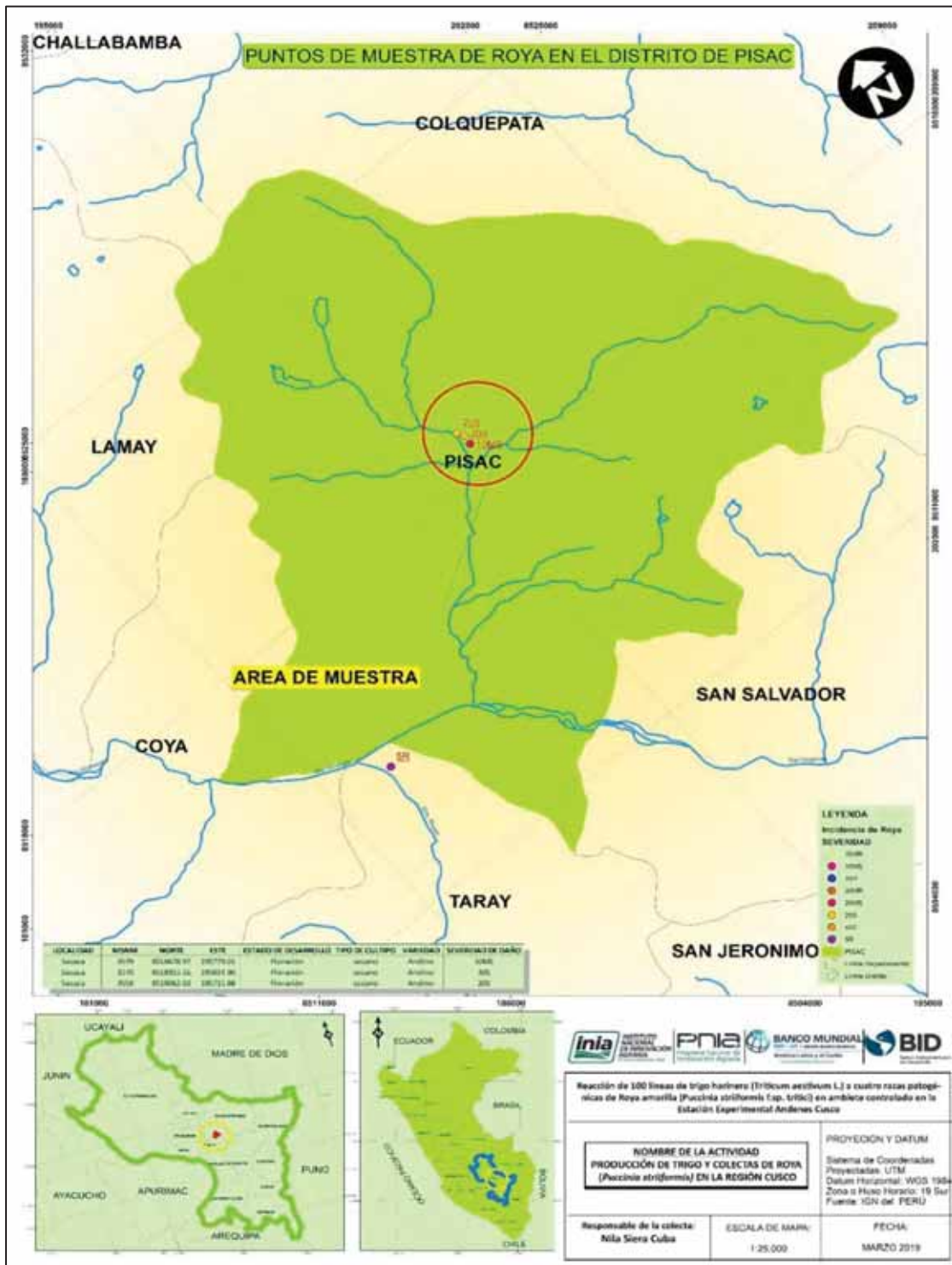
25TH HRWYT, 25 TH HIGH RAINFALL WHEAT (Trigo Harinero para Altas Precipitaciones).

5.3.3 De la fuente de inculo de *Puccinia striiformis west f.sp. tritici*.

Asimismo se dispuso en la Estación Experimental Agraria Andenes de plantas diferenciales de trigo (plantas indicadoras de razas de roya amarilla, las cuales

fueron obtenidas del CIMMYT) con alta incidencia de roya amarilla para abastecer de la cantidad necesaria de inóculo de *Puccinia striiformis* West f.sp. *tritici* para las pruebas a realizarse a nivel de ambiente controlado, para lo cual se realizó una colección de pustulas de roya amarilla de diferentes lugares del valle sagrado de los incas en los distritos de Pisaq, Taray, San Salvador y Ollantaytambo.

Figura 08: Mapa de colecta de muestras en el distrito de Pisaq.



5.3.4 Materiales y equipo.

a. Materiales de laboratorio.

- Matraz Erlenmeyer
- Tubos de ensayo
- Tubos de ensayo de polietileno
- Tubos cónicos de centrifuga con rosca de 15 ml y 50 ml
- Microtubos de 5 ml
- Gradilla
- Vasos de precipitado
- Placas Petri
- Alcohol
- Agua destilada
- Pinzas
- Bisturí
- Cubreobjetos
- Cámara de Neubauer
- Probeta
- Pipeta
- Embudos de vidrio
- Papel aluminio
- Papel filtro
- Papel toalla
- Gotero
- Atomizador
- Film plástico
- Magnetos
- Porta filtros
- Criobiales

b. Equipos de laboratorio.

- Microscopio
- Microscopio digital
- Cabina PCR
- Incubadora
- Cámara climática
- Congeladora
- Refrigeradora
- Balón de nitrógeno
- Autoclave
- Destiladora
- Licuadora
- Agitador magnético
- Centrífuga
- Microonda
- Desecador de vacío
- Balanza de precisión bar.
- Balanza de precisión de laboratorio.
- Balanza de Schopper
- Medidor de humedad.
- Contómetro para granos de trigo
- Laptop
- Cámara fotográfica digital
- Lupa con iluminación LED
- Lupa

c. Reactivo,

- Tween ②0
- Dimetil sulfoxido

d. Materiales de invernadero.

- Regaderas
- Maceteros
- Baldes
- Wincha
- Sustrato
- Bandeja de plástico
- Bolsas de polietileno
- Bandeja de polietileno
- Paletas de plástico
- Bolsas de polietileno transparente
- Tijera

e. Materiales de campo.

- Alambre
- Regla
- Cinta masking
- Lápiz
- Lapiceros indeleble
- Plumón para papel
- Plumón indeleble
- Bolsas de papel N°(0, 4,6 y 10)
- Hilo pabilo
- Cordel
- Estacas
- Mochila fumigadora
- Malla rashel
- Grapas
- Libreta de campo
- Etiquetas
- Rafia
- Mantas de arpillera
- Listones de madera
- Carteles para identificar el campo experimental
- Arpilleras

f. Herramientas de campo.

- Picos
- Palas
- Kituchi
- Segaderas
- Lampa

5.4 Metodología.

5.4.1 FASE 1: Conduccion del experimento en campo.

Esta etapa del presente estudio se realizó en campo abierto en el anexo de Taray – Calca de la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco, para lo cual se realizó las siguientes actividades para la instalación de las 98 líneas y 2 testigos.

5.4.1.1 Muestreo, análisis del suelo y clima.

El muestreo del suelo se realizó el 12 de septiembre con la finalidad de conocer la fertilidad del suelo y la textura. Para la toma de muestras del suelo se utilizó el método de muestreo al azar de la siguiente forma: Con una pala se extrajeron 10 submuestras de diferentes puntos del terreno señalado para el estudio a 30 cm de profundidad, luego se realizó la mezcla de todas las submuestras y mediante cuarteos sucesivos se llegó a obtener una muestra representativa de todo el terreno de aproximadamente un kilogramo, la misma que fue remitida al laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Los resultados fueron los siguientes.

Cuadro 04: Resultados del análisis de suelo.

Tipo de análisis	Resultados	Interpretación
pH	8.03	Moderadamente alcalino
CE (mmhos/cm)	0.85	Normal
Nitrógeno (%)	0.13	Medio
Fosforo (ppm)	2.96	Bajo
Potasio(ppm)	274.9	Alto
M. Orgánica (%)	2.7	Medio
Textura		
Arena (%)	79	Franco arenoso
Limo (%)	18	
Arcilla (%)	3	

Fuente: Facultad de Ciencias Químicas, Físicas y matemáticas (UNSAAC)

El pH del suelo es moderadamente alcalino, no obstante, oscila dentro de los rangos de preferencia para el cultivo de trigo (6 – 8.5). El porcentaje de nitrógeno está en un nivel medio, mientras que el contenido de fósforo es bajo

por lo que sería conveniente incrementar estos niveles, por otro lado el contenido de potasio es alto propio de los suelos de la sierra, se observa que el contenido de materia orgánica esta en nivel medio que es relativamente muy bajo para el cultivo de trigo. La textura del suelo corresponde a la clase textural franco arenoso según la clasificación USDA textura óptima para el desarrollo del cultivo.

- **Registro de la información meteorológica durante el desarrollo del experimento.**

La información fue obtenida de la estación portátil digital instalada en el anexo de Taray. Esta estación meteorológica es un equipo que se compone de un conjunto integrado de sensores para la visualización y registro automático de los datos a través de una consola y una data logger.

Su ubicación geográfica corresponde a

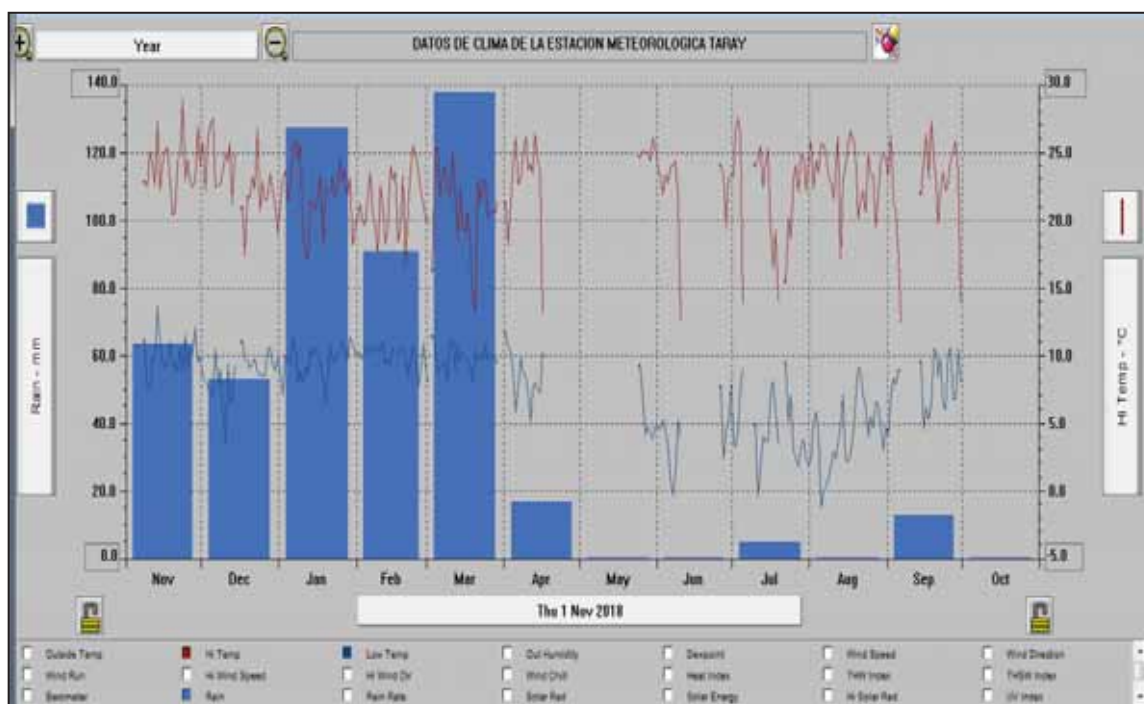
Latitud Sur : 13° 12' 00"

Longitud Oeste: 71° 30' 00"

Altitud : 2800 m

Las condiciones climáticas, se manifestaron de acuerdo al siguiente gráfico

Gráfico 01: Registro de la información meteorológica



Cuadro 05: Condiciones climáticas que se manifestaron durante la instalación del cultivo.

MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)			PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)
	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	
Oct-18	22.9	10.0	16.45	30.50
Nov-18	23.9	10.0	16.95	63.20
Dic-18	23.0	8.6	15.80	52.80
Ene-19	21.9	9.6	15.75	127,0
Feb-19	21.2	10.0	15.6	90.70
Mar-19	20.9	9.8	15.35	137.70

Durante la campaña 2018 - 2019 los requerimientos climáticos principalmente la temperatura se dio en condiciones adecuadas para el cultivo de trigo para la zona de estudio. De acuerdo a la información existente a la realidad, los requerimientos de temperatura para el desarrollo del trigo son:

- En la germinación, la temperatura optima es de 15°C a 20°C
- En el macollamiento, la temperatura optima es de 18°C a 25°C
- En el espigado y la floración, la temperatura óptima es de 18°C a 22°C.
- Y por último en la maduración, la temperatura óptima es similar al del espigado y floración.

De acuerdo al cuadro 05, en la campaña de estudio la fluctuación de la temperatura se dio desde una mínima de 8.6 °C hasta una máxima de 23.9 °C, lo que significa que la variación de temperaturas ocurrió dentro del rango permisible para el desarrollo regular a normal de las líneas de trigo.

Durante la etapa de germinación, el comportamiento de la temperatura no fue factor limitante ya que ésta se dio dentro de la temperatura óptima requerida por el cultivo de trigo.

Durante el macollamiento la temperatura fue muy buena para las líneas de trigo en estudio.

En la fase de espigado y floración en general la temperatura promedio no fue un factor limitante para que se produzca con total normalidad.

En la fase de maduración la temperatura fue la más óptima durante la campaña y precisamente se notó una maduración uniforme en cada una de las líneas de trigo evaluados.

En lo referente a la precipitación, los rangos mínimos requeridos durante la temporada de cultivo son del orden de 350 a 600 mm/mes. De acuerdo al cuadro 05, durante la campaña de conducción del cultivo, la precipitación fue la más adecuada para el normal desarrollo del cultivo.

5.4.1.2 Diseño experimental.

Para el presente trabajo de investigación se utilizó un diseño experimental, diseño de bloques completamente al azar (DEBA) con tres repeticiones, constituido por 100 líneas con cuatro surcos por línea.

• Características del campo experimental.

a. Dimensiones del campo experimental:

- Largo 120.00 m
- Ancho 14.00 m
- Área Total 1680.00 m²
- Área neta 1440.00 m²

b. Bloques:

- Número de bloques 03
- Largo 120.00 m
- Ancho 4.00 m
- Área de bloque 480.00 m²

c. Parcela Experimental:

- Número de parcelas por bloque 100
- Largo 4.00 m
- Ancho 1.20 m
- Área de parcela 4.80 m²
- Área de neta de parcela evaluada 2.40 m²

d. Calles:

• Calles interiores	02
• Ancho	1.00 m
• Largo	120.00 m
• Área de calles	240.00 m ²

e. Surcos:

• Surcos por parcela	04
• Longitud de surco	4 m
• Distancia entre surco	0.30 m

f. Semilla:

• Cantidad por hectárea	120 kg
• Cantidad por parcela	56 g
• Cantidad por surco	14 g

Gráfico 02. Croquis del campo experimental anexo de Taray, distrito de Taray, Provincia de Calca.

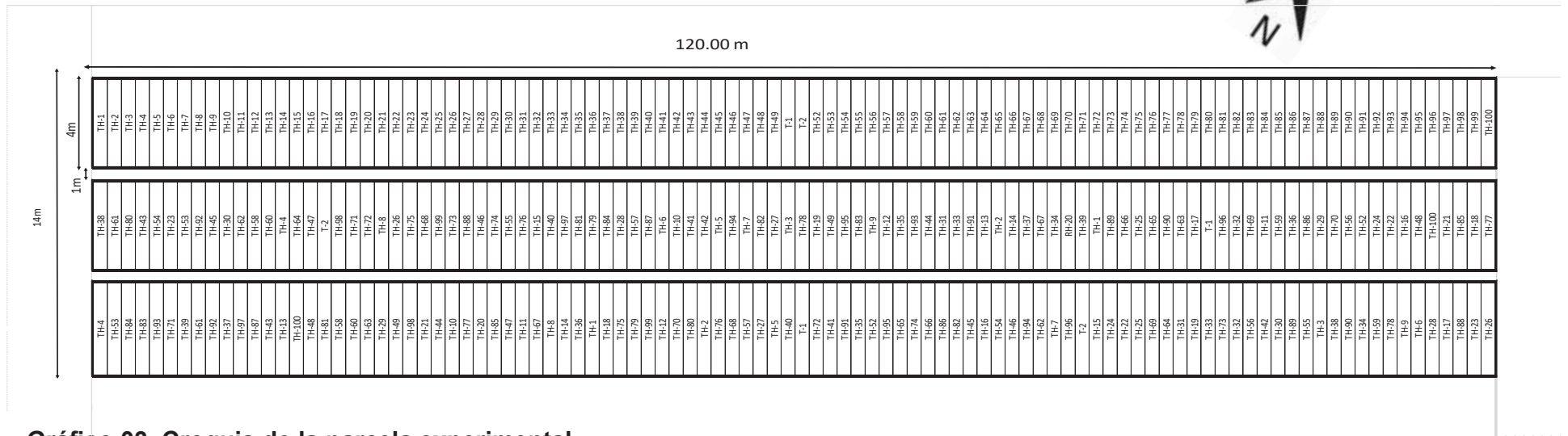
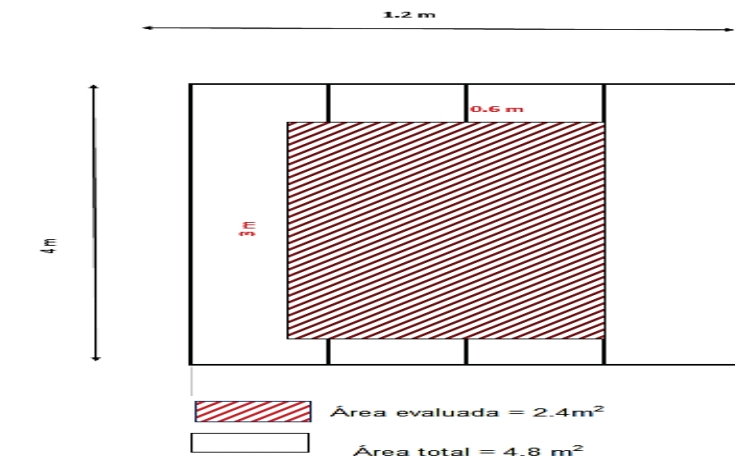


Gráfico 03. Croquis de la parcela experimental.



5.4.1.3 Instalación y conducción del experimento

a. Selección de las semillas.

Esta actividad se efectuó el 20 de agosto del 2018, las semillas de las 98 líneas de trigo harinero de tipo de desarrollo primaveral fueron procedente del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) que corresponden a dos ensayos de trigo harinero (25TH HRWYT y 38TH ESWYT) por medio del programa de Cultivos Andinos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), los testigos que se usaron fueron INIA 405 San Isidro e INIA 419 San Francisco, fueron proporcionada por el programa de Cultivos Andinos por ser las variedades comerciales.

Una vez obtenido las semillas se procedió a separar y pesar 56 g. por cada línea para cada parcela, se usó 14 g por cada surco.

El material proporcionado por el CIMMYT fue para dos repeticiones por lo cual se tuvo que separar de las dos repeticiones para el tercero.

b. Preparación del terreno.

Esta actividad se realizó con la finalidad de brindar condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo, tanto para la germinación y crecimiento, para lo cual se realizó las siguientes actividades:

- **Riego de machaco.** Esta actividad se realizó en dos momentos la primera antes del arado el 10 de agosto, la segunda el 5 de octubre del 2018, con la finalidad de dar al terreno las condiciones necesarias para la siembra.
- **Arado del terreno.** Esta actividad se realizó el 15 de agosto 2018 con la finalidad de roturar el suelo con una profundidad de 30 a 40 cm para lo cual se utilizó un tractor agrícola equipado con un arado de discos.
- **Rastrado.** Esta actividad se realizó con la finalidad mullir y nivelar del terreno.

- **Surcado.** Esta actividad se realizó el 11 de octubre del 2018, para lo cual se utilizó un tractor agrícola equipado con una surcadora cuyas rejas estaban distanciados a 0.30m entre reja, por lo tanto el distanciamiento de surco a surco fue de 0.30m.
- **Trazado del campo experimental.** Esta actividad se realizó el 12 de octubre del 2018 con la finalidad de marcar los bloques y las calles por lo que se realizó el diseño del croquis en un papel con sus respectivas medidas para realizar esta labor se utilizó una wincha de 50 m, estacas de fierro y cordel.
- **Aplicación de fertilizante.** Esta actividad se realizó previo a la siembra, se utilizó nitrato de amonio y fosfato diamónico en un plástico luego se realizó el embolsado en costales para su distribución en la parcela, el fertilizante se aplicó al boleado para lo cual se usó un nivel de 80-80-00(NPK), que equivalen a dos sacos y medio de urea, tres sacos y medio de fosfato diamónico. El nitrógeno se aplicó un 70% en la siembra y un 30% como complementario al inicio del macollamiento el 19 de noviembre del 2019.

c. **Siembra.**

Esta actividad se realizó el 12 de octubre del 2018, el suelo tenía una adecuada humedad para garantizar una buena germinación de las semillas, se procedió a colocar en la cabecera de los surcos las bolsas que contenían las semillas de las líneas debidamente identificadas según la randomización, cada línea se sembró en parcelas de cuatro surcos de 4.00 m de longitud distanciados a 0.30 m entre surco siendo la parcela útil por línea de 4.8 m² los bloques están separados por calles de 1m de ancho, la siembra se realizó en forma manual a chorro continuo a una profundidad de 3 cm, en seguida se tapó las semillas manualmente con un espesor no mayor a 2 cm.

La densidad de siembra fue de 120 kg/ha considerando un distanciamiento de surco a surco de 0.30 m.

d. Labores culturales.

- **Riego.** Se realizó riegos complementarios por la ausencia de precipitaciones con la finalidad de garantizar la humedad necesaria en el campo en el momento más importante del desarrollo del cultivo hasta completar el ciclo de madurez.
- **Control de malezas.** Esta actividad es importante en la producción de trigo con la finalidad de evitar la competencia por nutrientes, humedad, espacio y luz con el cultivo, se realizó el 21 de noviembre del 2018 haciendo uso de un herbicida Ally xp (10g/200 L. de agua) para las malezas de hoja ancha, para lo cual se usó una mochila fumigadora y complementariamente se realizó un deshierbo manual en dos momentos en el macollo y en el espigado haciendo uso de Kituchi y lampa.

e. Presencia de plagas y enfermedades.

- **Entomológico.** Se tubo presencia de lorito verde (*Diabrotica sp*), pulgones (en la fase de macollamiento cuando la planta tenía 2 a 4 hoja pero no se realizó el control químico alguno para no afectar la presencia de roya).
- **Fitopatológico.** Se observó la presencia de enfermedades causados por hongos como septoriosis (*Mycosphaerella graminicola*) en la época de maduración no se realizó el control químico alguno ya que el daño ocasionados en las hojas no era de mayor interés, helmintosporiosis (*Drechslera spp*) se presentó también en la fase de maduración y solo en algunas líneas, para lo cual tampoco se realizó la aplicación de ningún control químico, fusarium (*Fusarium graminearum*) se presentó en algunas líneas y con menor intensidad por lo cual no fue necesario la aplicación de algún producto químico. Lo que no se observo fue la presencia de roya (*Puccinia sp*) ninguno de las tres tipos de roya: roya lineal (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), roya de la hoja (*Puccinia recondita f.sp. tritici*) y roya del tallo (*Puccinia graminis f.sp. tritici*), excepto en el testigo San Isidro pero en menor intensidad. Para evaluar las enfermedades se realizó tres evaluaciones en diferentes fases: Encañado, espigado y estado lechoso.

- **Ornitológico.** Se tuvo la presencia de aves como cuculí (*Zenaida meloda*), gorrión andino (*Zonotrichia capensis*) en la fase de maduración, para evitar el daño de estas aves se protegió el experimento, para lo cual se tuvo que realizar la apertura de hoyos el 18 de enero del 2019 para el enmallado realizando esta actividad el 22 de enero 2019 haciendo uso de malla, listones, alambres y grampas. Se realizó esta actividad debido a que el experimento fue el único en la zona, teniendo en cuenta que es la zona cuarentenaria del INIA.

f. Cosecha.

Esta actividad se realizó cuando las hojas y espigas han cambiado de color verde a amarillo ámbar y los granos están duros (muestra resistencia al diente) aproximadamente con una humedad de 14 a 16%. La cosecha se realizó semimecanizada o manual.

- **Corte o siega.** Esta actividad se realizó el 08 de marzo al 15 de marzo en horas de la mañana para evitar el desprendimiento de los granos de la espiga y evitar las pérdidas en campo, se utilizó segaderas para realizar el corte a unos 10 o 15 cm. por encima de la superficie del suelo formando las gavillas, iniciando el corte con los dos surcos centrales de cada parcela con sus respectivas etiquetas y amarrando con pitas de yute y posteriormente se procedió a cortar los surcos de los bordes para descartar el efecto borde.

- **Emparve.** El propósito de esta actividad es brindar las facilidades para la trilla, consistió en juntar las gavillas del campo y trasladar al tinglado donde se puso en forma ordenada, evitando siempre la mezcla entre líneas para posteriormente trillar.

- **Trilla.** Esta actividad se realizó el 11 de marzo al 18 de marzo con la finalidad de separar los granos de las glumas y la paja haciendo el uso de una trilladora estacionaria, arpillera, baldes, bolsas de papel n° 10. Antes de empezar con la trilla se realizó la limpieza de la máquina para evitar la mezcla con cultivos o variedades procedentes de otros campos, en seguida se reguló bien los martillos para evitar que se trituraran los granos también se graduó la velocidad de trilla y ventilación para una adecuada labor

evitando la pérdida de granos por daño mecánico o eliminación. Se trillo los surcos central donde se realizó todas las evaluaciones y posteriormente se realizaron las otras evaluaciones en gabinete, se colocó los granos en bolsas de papel previamente identificadas con sus respectivos códigos y después se trillo la mezcla de los bordes.

- **Limpieza de grano.** Para realizar esta actividad se realizó el traslado del material del anexo de Taray hacia la Estación Experimental Agraria Andenes donde se cuenta con los equipos necesarios, se utilizó un ventilador con su respectiva zaranda para separar los granos de los rastrojos que no fueron eliminados en la trilla al mismo tiempo se logra eliminar granos chupados y picados.

- **Almacenamiento.** Esta actividad consistió en colocar los granos en bolsas de papel con sus claves y sus etiquetas. El ambiente para el almacenamiento cuenta con una buena ventilación, limpieza y seguridad para evitar que se produzca daños por roedores, pero antes se realizó evaluaciones de rendimiento.

g. Evaluación de los caracteres agronómicos.

Estas evaluaciones se realizaron a 5 plantas al azar del metro lineal que se marcó en el surco central para cada parcela experimental.

- **Altura de planta.** Esta actividad se realizó el 15 de febrero del 2019 en la etapa de la madurez fisiológica, para lo cual se evaluó cinco plantas elegidas al azar dentro de los surcos centrales de cada parcela experimental, esta característica se evaluó en cm con una regla de madera graduada, se colocó en el cuello de la planta (base) diferenciando la distancia hasta el final de las barbas de la espiga, después de medir las plantas se sacó los promedios para poder dividir entre cinco y anotar en el registro de campo los datos obtenidos.

- **Número de macollos/m².** Esta actividad se realizó el 19 de noviembre donde se contó el número de macollos en el medio de los surcos centrales en ella se midió un metro lineal (área 1m x 1 surco x 0.30= m²) y llevados al m² donde se marcó con rafias. Esta actividad se realizó con la finalidad de conocer cuántos macollos serán efectivos que lleguen hasta el llenado de granos.
- **Número de espigas/m².** Esta actividad se realizó el 20 de enero del 2019 en la etapa de madurez fisiológica del cultivo se contó el número de espigas con granos presentes en un metro lineal en el surco central de cada parcela experimental (área 1m x 1 surco x 0.30 = m²) y llevados al m² determinando así las espigas presentes por unidad de área de cada parcela, esta actividad se realizó en el metro lineal que se marcó para contar el número de macollos.
- **Tamaño de espigas.** Antes de la cosecha se eligieron al azar cinco espigas llenas del metro lineal donde se realizó las evaluaciones en los surcos centrales, con una regla se tomó la longitud en cm. desde la base de la espiga hasta la espiguilla superior de la espiga excluyendo las aristas y barbas.
- **Número de granos/espiga.** Las cinco espigas que se colectaron para medir el tamaño de espiga se contabilizaron los granos (antes de la trilla individual de las espigas), se sumaron los datos para determinar el promedio de granos por espiga.
- **Humedad.** Esta actividad se realizó con la finalidad de saber la humedad de los granos para realizar las evaluaciones y así después poder almacenar los granos para la próxima campaña. Los granos deben tener una humedad de 10 - 13, para lo cual se usó un determinador de humedad donde se pesa una cantidad de granos y luego se vierte la muestra en la maquina donde tiene unos sensores para determinar la humedad.
- **Masa hectolitrica.-** Para esta actividad se evaluó en laboratorio, se realizó haciendo el uso de la balanza de schopper para determinar la masa

hectolitrica para lo cual se realizó el siguiente procedimiento, se tomó una cantidad de granos en la tolva cónica del instrumento suficiente para llenar un contenedor cilíndrico de un litro en la parte del centro tiene una abertura por donde se corta con una plancha de metal el excedente de la muestra después se pasa la muestra a una balanza donde nos da el peso en g/l, en seguida se busca el valor en la tabla de valores de trigo. La masa hectolitrica es un parámetro indicador de la calidad física del grano, el cual es muy importante cuanto más sano sea el grano, mayor será la proporción de almidón y mayor extracción.

h. Evaluación de rendimiento por parcela.

- **Peso de parcela/kg.** Esta actividad se realizó el 04 de abril del 2019, se peso las muestras cosechada de los dos surcos centrales en cada parcela, haciendo el uso de una balanza. Previamente se realizó las labores de trilla y limpieza, para poder obtener el rendimiento de parcela útil por área 4.8 m². Los granos estuvieron con una humedad de 10 – 13%.
- **Rendimiento t/ha.** Para obtener el rendimiento hectárea se realizaron los cálculos con los datos del rendimiento por parcela.
- **Peso de mil granos.** Esta actividad se evaluó en laboratorio, iniciando el 11 de abril 2019 terminando el 30 de abril, para lo cual se tuvo que utilizar un contometro para trigo, donde se contó mil granos por cada línea y seguidamente se colocó en bolsas de papel para ser pesados con la ayuda de una balanza electrónica, se expresó en gramos. Los granos tenían una humedad de 10 - 13 %.

i. Observaciones de la fase fenológica.

- **Emergencia.** Esta actividad se realizó el 18 de octubre del 2018 a los seis días después de la siembra con la finalidad de evaluar el porcentaje de emergencia.

- **Espigado.** Esta actividad se realizó el 11 de diciembre 2018, se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta los días donde se observaron el 50% de espigas en los cuatro surcos de cada línea.
- **Madurez fisiológica.** Esta actividad se empezó a evaluar el 20 de febrero hasta el 27 de febrero del 2019, se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta que las plantas mostraban la plena fase del 90% de madurez fisiológica, los granos mostraron resistencia al diente.

5.4.1.4 Evaluaciones fenotípicas según las directrices de la UPOV.

Para estas evaluaciones se realizó según las directrices de la unión internacional para la protección de las obtenciones vegetales (UPOV) TG/3/12 (ver anexo 05).

- Planta habito de crecimiento.** Esta actividad se realizó el 15 de noviembre del 2018 cuándo las plantas estaban en la fase 25 y 29 (brote principal con cinco hijuelos brote principal con nueve hijuelos a mas), se determinó visualmente a partir del porte de las hojas y los hijuelos. Se observó el ángulo que forman las hojas exteriores y los hijuelos con un eje vertical imaginario.
- Planta: Frecuencia de planta con banderola recurvada.** Esta actividad se realizó el 20 de diciembre del 2018 en el momento que se abre la vaina de la hoja bandera hasta que este visible la primera espiguilla. Determinando visualmente el ángulo de la hoja bandera si es erecta o recurvada.
- Banderola: Pigmentación antocianica de las aurículas.** Esta actividad se realizó el 20 de diciembre del 2018 en los estados de desarrollo 49 y 60 (primeras barbas visibles y comienzo de la antesis) se realizó determinando visualmente el color de las aurículas.
- Época de espigado.** Esta actividad se realizó del 11 al 20 de diciembre del 2018, cuando las primeras espiguillas están visibles en un 50% y podemos observar que líneas son precoces y tardías.
- Banderola: Glauesencia de la vaina.** Esta actividad se realizó el 20 de diciembre del 2018, se observó la glauesencia en la vaina de las plantas en antesis y se determinó visualmente.

- f. **Banderola: Glauesencia del limbo.** Esta actividad se realizó el 20 de diciembre del 2018, se observó la glauesencia en el envés del limbo a comienzos del espigamiento y se determinó visualmente.
- g. **Espiga glauesencia.** Se realizó el 26 de diciembre del 2018, la observación de la glauesencia en las espigas y se determinó visualmente.
- h. **Tallo: Glauesencia de cuello de espiga.** Se realizó el 26 de diciembre del 2018, la observación de la glauesencia en el cuello de las espigas y se determinó visualmente.
- i. **Gluma inferior: Vellosoidad de la superficie externa.** Se realizó la observación de la vellosidad de las glumas y de las espiguillas en el tercio medio de las espigas y se determinó visualmente.
- j. **Planta longitud.** Esta actividad se realizo el 15 de febrero del 2019, se estimo el valor de 5 plantas elegidas al azar de los surcos centrales en la etapa de madurez, la longitud incluye el tallo, la espiga, la barba y arista de las plantas. Haciendo uso de una regla de madera graduada, se colocó en la base de la planta hasta el final de las barbas de las espigas de cada parcela experimental.
- k. **Paja: Medula en sección transversal.** En esta actividad se observó la medula en sección transversal en el punto medio entre la base de la espiga y el nudo superior de la planta. Se observa las plantas de las líneas en estudio y se procede a registrar la puntuación que corresponde a cada uno de ellas.
- l. **Espiga densidad.** Esta actividad se realizó el 21 de febrero cuando las espigas estaban secas, la densidad es una relación del número de espiguillas y la longitud de la espiga.
- m. **Espiga longitud.** Esta actividad se realizó el 06 de marzo en los surcos centrales en la fase de madurez fisiológica se ha medido 5 espigas al azar de cada parcela experimental haciendo el uso de una regla, se tomó desde el punto de inicio del raquis hasta la espiguilla terminal excluyendo las aristas y barbas.
- n. **Espiga: Arista o barba.** Esta actividad se realizó el 26 de diciembre del 2018, donde se determinó visualmente en la etapa de desarrollo cuando la espiga ya estuvo visible en un 50% en cada parcela experimental, se determinó si presentan barba, artista o la ausencia de ambas.

- o. Espiga: Longitud de la arista o barba.** Se realizó esta actividad el 26 de diciembre del 2018, para esto se realizó observación y medición de las aristas o barbas en el ápice de la espiga, esta actividad no se puede realizar en líneas que no presentan barba o arista.
- p. Espiga: Color.** Esta actividad se realizó el 01 de marzo del 2019, antes de la cosecha cuando las plantas alcanzaron la madurez fisiológica, determinando visualmente el color de las espigas.
- q. Espiga: Forma vista de perfil.** Esta actividad se realizó el 04 de marzo del 2019, se determina visualmente, para lo cual se observó de perfil la forma de las espigas.
- r. Segmento apical de raquis: Superficie de la vellosoidad.** Esta actividad se realizó el 31 de diciembre del 2018, se observó la vellosoidad de la superficie convexa en el segmento apical del raquis.
- s. Gluma inferior: Anchura del hombro.** Se realizó esta actividad el 04 y 05 de febrero del 2018, se observó el ancho del hombro de la gluma de una espiguilla del tercio medio de la espiga.
- t. Gluma inferior: Forma del hombro.** Se realizó el 04 y 05 de febrero del 2018, donde se observó la forma del hombro de la gluma de una espiguilla del tercio medio de la espiga.
- u. Gluma inferior: Longitud de pico.** Se realizó esta actividad el 04 y 05 de febrero del 2018, se observó el largo del pico de la gluma de una espiguilla del tercio medio de la espiga.
- v. Gluma inferior: Forma de pico.** Se realizó esta actividad el 04 y 05 de febrero del 2018, se observó la forma del pico de la gluma de una espiguilla del tercio medio de la espiga.
- w. Gluma inferior: Superficie de la vellosoidad de la superficie interna.** Esta actividad se realizó el 05 de febrero, se observó la vellosoidad de la superficie interna de la gluma de una espiguilla del tercio medio de la espiga, para lo cual se observó con la ayuda de un microscopio digital por ser muy pequeño la vellosoidad y no se puede observar a simple vista.

5.4.2 FASE 2: Conduccion del experimento en laboratorio e invernadero.

a. Disposición del experimento.

El presente trabajo se realizó en un invernadero de la Estación Experimental Agraria Andenes- Cusco del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) cuyas dimensiones son 7.5m x 13m de ancho y largo respectivamente. El techo está cubierta de policarbonato de color blanco, empotrado al armazón de madera para que de las condiciones de hermeticidad que provoca temperatura y humedad relativa que es favorable para el desarrollo del patógeno. En este ambiente se dispuso de 200 maceteros de plástico que fueron para la multiplicación del inóculo, de igual manera se instalaron 24 bandejas de plástico donde se instalaron las 100 líneas de manera escalonada para poder facilitar la evaluación.

b. Preparación del sustrato.

El sustrato que se utilizó fue importado la marca Sungro horticulture sunshine # 3 composición: 85-95 turba de sphagnun canadiense, vermiculita y piedra caliza dolomita (ajustador de pH para esta mezcla sin suelo).

c. Incorporación de sustrato a los maceteros y bandejas.

Esta actividad se realizó en diferentes fechas, consistió en incorporar el sustrato a las macetas y bandejas.

d. Selección de semillas.

Esta actividad se realizó el 09 de agosto para la selección de semilla de los 23 diferenciales y el 20 de agosto del 2018, la selección de semillas de las 98 líneas del material que se adquirió del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y los 2 testigos.

e. Siembra de 23 diferenciales en maceteros.

La siembra de las plantas diferenciales (líneas isogénicas obtenidas del CIMMYT donde cada isolinea posee un gen o más de un gen de resistencia diferente para identificar las razas fisiológicas de roya amarilla) se realizó el

10 de agosto del 2018 en maceteros, donde en cada uno de ellos se colocó 10 semillas por diferencial con tres repeticiones, necesitando un promedio de 0.50 g. Por diferencial.

f. Riego de maceteros.

Los riegos se realizaron antes de la siembra donde se mezcló el sustrato con agua para que el sustrato este en capacidad de campo y facilitar la germinación de las semillas. El primer riego después de la emergencia fue a los 8 días y posteriormente se realizó el riego cada 3 días para dar las condiciones propicias para el desarrollo de la planta y del patógeno, para lo cual se utilizó una regadera.

g. Colecta del patógeno (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*).

Se realizó el 04 de octubre del 2018 en el valle sagrado para poder inocular a los 23 diferenciales.

La colecta consistió en coleccionar muestras de hojas con lesiones aisladas con pústulas amarillas lineales en las hojas que son típico signo del ataque de *Puccinia striiformis west f.sp. tritici*, las muestras coleccionadas fueron colocados en bolsas de polietileno con cierre hermético y para transportar se utilizó una nevera portátil, se utilizó alcohol para poder desinfectar las tijeras y las manos después de cada colecta.

h. Preparación de inóculo para los maceteros de los 23 diferenciales.

Esta actividad se realizó el 05 de octubre del 2018 en el laboratorio de granos andinos en la Estación Experimental Agraria Andenes Cusco para las macetas, en dicho ambiente se realizó el raspado de las hojas infestadas con pústulas de *Puccinia striiformis west f.sp. tritici*, con la ayuda de un bisturí, pinzas, tijeras, placa petri, piseta con agua destilada.

Procedimiento:

- Se colocó hojas infectadas con pústulas de roya amarilla en una placa petri y haciendo uso de un bisturí se procedió a raspar, para lo cual se tuvo que mojar las hojas con agua destilada con la ayuda de una piseta para

poder facilitar la extracción de las urediniosporas de la roya amarilla. En seguida se procedió a filtrar el inóculo a un matraz con una tela de muselina que se colocó en un embudo de vidrio para separar del resto de hojas y evitar la obstrucción del atomizador.

- Se traspasó el inóculo en un sedimentador para poder obtener la mayor concentración de esporas en el inóculo por un tiempo de dos minutos, el inóculo obtenido fue de un litro con una concentración de 100000 esporas por 1ml, se le agrego 4 gotas tween ⑳ (320uL/L) y se traspasó el inóculo en el envase del atomizador.

i. Inoculación artificial en plantas diferenciales.

La inoculación se realizó el 05 de octubre del 2018, se realizó cuando las plantas de trigo alcanzaron una altura de 15 a 20 cm. Esta actividad consistió en garantizar una homogénea preparación y distribución del inóculo de roya amarilla en las hojas de las plantas, para lo cual se tuvo que agitar constantemente el atomizador antes de las aplicaciones. Se procuró mojar todo el área foliar de las plantas.

j. Condiciones ambientales.

Después de la inoculación se adecuo en el invernadero un espacio para dar las condiciones ambientales para la germinación del patógeno, utilizando mantas de plástico; para lo cual se llevó un control de la temperatura de 12°C, siendo esta temperatura óptima para la germinación de las urediniosporas de la roya amarilla, según (**Roelfs et al 1992**) indica que la roya amarilla necesita temperatura mínima, optima y máxima para la germinación 0, 9 - 13 y 23 °C. La cubierta de plástico se mantuvo solo por 24 horas, cabe indicar que las esporas de las royas del trigo comienzan a germinar una o tres horas después del contacto con la humedad libre y temperatura óptima.

- k. Evaluaciones realizadas para la selección de las cuatro razas más agresivas de *Puccinia striiformis west f.sp. tritici* de acuerdo a la escala.

Cuadro 06: Escala para evaluar tipo de infección de *Puccinia striiformis west f.sp. tritici* en trigo y reacción del hospedante.

Tipo de infección	Descripción	Respuesta del hospedante
0	No hay infección visible	R**
1	Pequeñas manchas necróticas o cloróticas	
2	Manchas más grandes	
3 4	Uredosoros diminutos rodeados de tejido necrótico o clorótico	
5 6	Uredosoros pequeños rodeados de algún tejido necrótico o clorótico	MR
7	Uredosoros grandes rodeados por algún tejido clorótico	
8	Uredosoros rodeados por clorosis difícilmente visibles	S
9	Uredosoros bien desarrollados sin clorosis o necrosis. A menudo existe un halo pálido alrededor del uredosoro	
X	Varios tipos de infección en la misma hoja	MR

Fuente: NIKS, E. y LINDHOUT H. (2004); Curso sobre Mejoramiento para resistencia a enfermedades y plagas

R** (tipos de infección 0,1, 2, 3, y 4), MR (5, 6, 7 y X) y S (8 y 9) indican resistente, moderadamente resistente y susceptible respectivamente.

• **Primera evaluación en macetas con plantas diferenciales.**

Esta evaluación se llevó a cabo el 20 de octubre del 2018 (15 días después de la inoculación), debido a la presencia de los primeros signos del patógeno según la referencia bibliográfica comienza entre 5 a 9 días **Niks y Lindhout (2004)**. Para esta evaluación se realizó el siguiente procedimiento.

- La evaluación consistió en evaluar las 3 plantas de trigo sembradas por macetero en las tres repeticiones.
- Se cogió al azar una hoja del tercio medio de la planta.

- En seguida se realizó la apreciación visual haciendo uso de un microscopio digital, para determinar la intensidad de daño y la escala para evaluar el tipo de infección de la roya amarilla *Puccinia striiformis west f. sp. tritici*.
- Los resultados obtenidos fueron anotados en una planilla ver **anexo 06**.

- **Segunda evaluación en los maceteros.**

Esta evaluación se llevó a cabo el 23 de octubre (a los 18 días después de la inoculación) para lo cual se siguió el mismo procedimiento de la evaluación anterior.

I. Selección de las cuatro razas patogénicas de *Puccinia striiformis West f.sp. tritici*.

Según la evaluación que se realizó se seleccionó las cuatro razas patogénicas de *Puccinia striiformis West f.sp. tritici* más agresivas según la intensidad de daño que mostraron. Las razas seleccionadas fueron **Yr2, Yr6, Yr7 y Opata Yr27** (nomenclatura designada por el CIMMYT) por medio de los diferenciales **Yr2, Yr6, Yr7 y Opata Yr27** que poseen uno o más genes de resistencia diferente para identificar cada raza fisiológica de roya amarilla.

- **Cosecha y almacenamiento de pústulas.** Después de seleccionar los diferenciales se procedió a cosechar las pústulas de roya amarilla, para lo cual se cortó las hojas con pústulas de roya amarilla se colocó en papel aluminio para después hacer secar por un periodo de dos días en la desecadora evitando exponer a la luz solar. Después del secado se colocó en tubos cónicos de centrifuga con rosca de 15 ml y 50 ml para ser almacenados a una temperatura de -32 °C.

m. Proceso de multiplicación de inóculo de roya amarilla *Puccinia striiformis West f.sp. tritici* a partir de los diferenciales.

- **Siembra.** Esta actividad se empezó a realizar el 26 de octubre del 2018, se sembró cada diferencial con tres repeticiones utilizando 10 a 15 semillas por macetero porque el objetivo fue multiplicar el inóculo de roya amarilla. Esta

actividad se realizó en diferentes fechas hasta obtener la suficiente cantidad de inóculo para las líneas de trigo harinero para el presente trabajo de estudio.

• **Inoculación.** Consiste en el siguiente proceso:

– Sacar del congelador los tubos cónicos de centrifuga con rosca que contienen las hojas de trigo con pústulas de roya almacenado a -32°C.

– Activación de las esporas almacenado a -32°C mediante un shock térmico que consiste en un baño de maria a 40°C de agua tibia por el lapso de 5 minutos se sumergen los tubos cónicos.

– Transferir las hojas de trigo con pústulas de roya de los tubos cónicos de centrifuga a un matraz de 150 ml al cual se agregó agua destilada con tween ⑳ (4 gotas de tween ⑳ para un litro de agua destilada 320 uL/L) para poder preparar la suspensión de esporas a una concentración de 100 mil esporas por mililitro con la ayuda de un agitador magnético que servirán para desprender las esporas de las hojas de trigo.

– Cubrir con bolsas de plástico los maceteros conteniendo las plantas de trigo con 15 días de desarrollo.

– Mediante la técnica de aspersión rociar uniformemente a las hojas del trigo con la suspensión preparada utilizando un atomizador.

– Cerrar las bolsas con cinta scotch, para mantener la humedad.

– Colocar los maceteros inoculados en la cámara climática para proporcionar las condiciones óptimas de temperatura para acelerar la germinación de las esporas por un periodo de 24 horas a una temperatura de 5°C.

– Pasado las 24 horas se procede a retirar y trasladar los maceteros al invernadero quitando la cubierta (bolsas de plástico).

– Transcurrido 12 a 15 días se realizó las evaluaciones de infección de *Puccinia striiformis west f.sp. tritici*.

• **Cosecha.** La cosecha se realizó utilizando una manguera al cual se adaptó un porta filtros con papel filtro para poder colectar solo las esporas de las pústulas de la roya amarilla *Puccinia striiformis West f.sp. tritici*, los cuales son colocadas en microtubos de 5 ml. con su respectivo código del diferencial el cual se escribe en el microtubo con lapicero indeleble, evitando la mezcla de los diferenciales. Se procede al secado de las esporas por un periodo de dos días en una desecadora evitando la exposición directa al sol.

- **Almacenamiento.** Después del secado se coloca los tubos en la congeladora a -32 °C, en nitrógeno líquido (-196°C) y en refrigerador a 5 °C hasta poder tener la suficiente cantidad de esporas para inocular las líneas de trigo harinero en estudio.

n. Instalación de las líneas de trigo harinero.

- **Siembra.** Esta actividad se inició el 11 de enero del 2019, se instaló las líneas en dos bandejas germinadoras en periodos diferentes con tres repeticiones para cada uno de las razas seleccionadas.

- **Riego.** Esta actividad se realizó a los 8 días después de la siembra y posteriormente se realizó riegos periódicos cada tres días.

- **Inoculación.** Esta actividad se realizó en plántulas con 15 días de desarrollo después de la siembra.

- **Procedimiento:**

- Sacar del congelador las esporas almacenado en microtubos de 5 ml a la temperatura de -32°C.
- Activación de las esporas almacenado a -32°C mediante un shock térmico que consiste en un baño de maria a 40°C de agua tibia donde se sumergen los tubos conicos por el lapso de 5 min.
- Transferir el inóculo de los microtubos a un matraz de 150 ml al cual se agregó agua destilada con tween (20) (4 gotas de tween (20) para un litro de agua destilada 320 uL/L) para poder preparar la suspensión de inóculo a una concentración de 100 000 esporas/ml con ayuda de un agitador magnético que servirán para una preparación homogénea del inóculo.
- Cubrir con bolsas de plástico las bandejas germinadoras conteniendo las plantas con 15 días de desarrollo.
- Mediante la técnica de aspersion rociar uniformemente las hojas del trigo con la suspensión preparada utilizando un atomizador.
- Colocar las bandejas inoculadas en la cámara climática para proporcionar las condiciones óptimas de temperatura para acelerar la germinación de las esporas por un periodo de 24 horas a una temperatura de 5°C en oscuridad.

- Retirar las bandejas de la cámara climática y su traslado al invernadero quitando la cubierta (bolsas de plástico), para su posterior evaluación.

- **Evaluación.**

La evaluación se realizó después de 15 días de la inoculación, se observó la intensidad de daño en las hojas de las plántulas de trigo haciendo el uso de una lupa con iluminación led y para tomar las fotos se utilizó un microscopio digital con una resolución de 1280x1024 con un aumento de 10-240x, se observó la intensidad de infección en la escala modificada Cobb ver **anexo 07**, enseguida se registró la intensidad de infección en una planilla. La evaluación se realizó tres veces cada tres días (15, 18, 21 después de la inoculación) en las líneas de trigo harinero. (Ver anexo 08)

5.5.2.1 Determinar la intensidad de daño producido por cuatro razas de roya amarilla en 100 líneas de trigo harinero.

Fórmula de Townsend y Heuberger (1943) y modificada por Kaspers (1965):

$$ID = \frac{\sum(n \cdot x \cdot v)}{Z \cdot N} \times 100$$

Fuente: Fernández V. (1952) "Introducción a la Fitopatología"

ID = Intensidad de daño.

n = Número de partes de plantas o número de plantas en cada categoría.

v = Valores numéricos de los grados (valores escalares).

Z = Valores numéricos máximo del grado escalar.

N = Número total de plantas evaluadas.

Cuadro 07: Resultado de la determinación de intensidad de daño para la raza opata Yr27 línea TH-33.

repeticiones	grado escalar											total de plantas	Intensidad de daño (%)	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	total			
1ra repetición	-	1	-	-	-	-	1	1			-	3	9	55.56
2da repetición	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	3			
3ra repetición	-	1	-	-	-	-	1	-		1	3			

Fuente: elaboración propia

En la formula modificada por Kaspers reemplazamos los valores obtenidos en las tres repeticiones para la línea TH-33 para la raza Opata Yr27 (ver anexo 08 y 09).

$$ID = \frac{(1*1+1*1+1*1+1*6+1*6+1*6+1*7+1*8+1*9)}{9*9} * 100$$

$$ID = 55.56\%$$

5.4.2.1 Determinar el AUDPC de la roya amarilla para seleccionar fuentes de resistencia en 100 líneas de trigo harinero.

La fórmula propuesta por shanner y Finney (1977) es:

$$AUDPC = \sum_i^{n-1} (y_i * y_{i+1}) / 2x(t_{i+1} - t_i)$$

Fuente: Rivadeneira, M. et al. (2004), "Proyecto de resistencia duradera para la zona andina, PREDUZA"

Donde **n** es el número de evaluaciones, **y** es el índice de daño y **t** es el número de días después de la siembra en que se hace la evaluación. El Área bajo la curva de progreso de la enfermedad fue utilizada en la evaluación porque permite comparar el desarrollo de la enfermedad en cada línea en diferentes periodos de tiempo bajo distintas condiciones y para evaluar la reacción de las líneas en estudio a *Puccinia striiformis* West *f. sp. tritici* para luego ser comparados con las variedades testigo que para este estudio serán INIA 405 San Isidro (T-1) e INIA 419 San Francisco (T-2), cuyas reacciones son

resistente y moderadamente resistente respectivamente a *Puccinia striiformis* West *f. sp. tritici* según Estrada y Altamirano (2004), que actuaron como parámetros para determinar líneas con resistencia, moderada resistencia y susceptibilidad.

Cuadro 08: Evaluación del desarrollo de la enfermedad mediante el AUDPC con la raza opata Yr27 línea 33 TH-33.

evaluaciones	índice de daño			AUDPC	AUDPC acumulado
	30 días desde la siembra	33 días desde la siembra	36 días desde la siembra		
1ra evaluación	1	6	7	30.00	30.00
2da evaluación	1	6	8	31.50	
3ra evaluación	1	6	9	33.00	

Fuente: elaboración propia

- **Determinación de regresión y correlación**

Esta determinación fue trabajo de gabinete que se realizó con datos de intensidad de daño y AUDPC.

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X_1)(\sum Y_1)}{n}}{\sqrt{\left(\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}\right) \left(\sum Y_1^2 - \frac{(\sum Y_1)^2}{n}\right)}}$$

La ecuación de la regresión está expresada:

$$y = a + bx.$$

El coeficiente de determinación se halló de acuerdo a:

$$CD = r^2 \times 100$$

5.4.2.2 Selección líneas promisorias de trigo harinero por su reacción de resistencia a roya amarilla.

Esta actividad fue trabajo de gabinete que se realizó con los datos obtenidos de las 100 líneas de trigo harinero, datos de intensidad de daño con las cuatro razas de roya amarilla, los promedios de AUDPC (área bajo la curva de progreso de la enfermedad) selección por su resistencia a las cuatro razas de roya amarilla (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*), para obtener variedades resistentes a esta enfermedad. Para complementar la selección de las líneas promisorias se utilizó los promedios de rendimiento de las líneas en estudio, para seleccionar las 20 líneas promisorias de trigo harinero con un alto rendimiento y valores de masa hectolitrica ya que esta variable infiere respecto a la calidad del trigo y su aceptación industrial.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Características fenotípicas.

Cuadro 09: Características fenotípicas de las 100 líneas.

Tratamientos	Planta: hábito de crecimiento	Planta: frecuencia de plantas con banderolas recurvadas	Banderola: pigmentación antocianica de las aurículas	Época de espigado	Banderola: glaulescencia de la vaina	Banderola: glaulescencia del limbo	Espiga: glaulescencia	Tallo: glaulescencia del cuello de la espiga	Gluma inferior: vellosidad de la superficie externa	Planta: longitud	Paja: médula en sección transversal	Espiga: densidad	Espiga: longitud	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 superficie convexa	Gluma inferior: anchura del hombro	Gluma inferior: forma del hombro	Gluma inferior: longitud del pico	Gluma inferior: forma del pico	Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie interna
TH-1	3	3	1	3	7	7	7	7	1	7	1	5	3	3	7	1	3	1	1	3	9	3	1
TH-2	3	3	1	5	7	5	5	5	1	7	1	7	3	3	7	1	5	1	1	1	5	3	1
TH-3	3	3	1	7	7	7	3	5	1	7	1	7	3	3	5	1	5	1	5	5	5	3	1
TH-4	3	3	1	3	7	5	5	5	1	3	1	5	5	3	5	1	5	1	3	3	7	1	1
TH-5	3	3	1	3	5	5	5	5	1	3	1	5	3	3	7	1	5	1	3	3	3	3	3
TH-6	3	3	2	7	7	5	3	5	1	3	1	5	5	3	7	1	5	1	5	3	7	3	3
TH-7	3	1	1	3	9	9	9	9	1	3	1	5	5	3	5	1	5	1	3	5	7	3	3
TH-8	3	1	1	3	7	5	7	5	1	5	1	3	5	3	5	1	5	1	3	1	5	3	3
TH-9	3	3	1	3	7	7	7	5	1	5	1	5	3	3	7	1	2	1	3	3	5	3	3
TH-10	3	3	1	5	5	5	7	7	1	5	1	5	3	3	5	1	5	1	1	1	7	3	3
TH-11	3	3	2	7	7	7	3	5	1	3	1	5	5	3	5	1	2	1	5	3	3	3	1
TH-12	3	3	1	7	7	5	7	7	1	5	1	5	5	3	5	1	5	1	1	1	5	3	3
TH-13	3	3	1	5	7	3	5	5	1	3	1	3	3	3	7	1	5	1	1	1	5	1	1
TH-14	3	3	1	5	7	3	7	5	1	3	1	5	3	3	7	1	5	1	3	1	5	3	1
TH-15	3	3	1	7	7	5	7	5	1	3	1	5	7	3	7	1	5	1	1	1	7	1	1
TH-16	3	3	1	7	5	3	5	5	1	5	1	5	5	3	5	1	5	1	5	3	7	1	5
TH-17	3	3	2	7	7	5	5	5	1	3	1	7	5	3	7	1	2	1	3	3	7	1	3
TH-18	3	5	1	5	7	5	5	5	1	5	1	5	5	3	7	1	2	1	3	1	7	3	1
TH-19	3	3	1	7	7	7	7	7	1	5	1	5	3	3	5	1	2	1	1	1	5	3	5
TH-20	3	3	1	5	7	5	7	5	1	5	1	5	3	3	7	1	2	1	1	1	5	1	5
TH-21	3	3	1	5	7	5	5	5	1	5	1	7	5	3	5	1	5	1	5	3	7	3	1
TH-22	3	5	1	5	7	5	5	5	1	5	1	5	3	3	7	1	5	1	5	5	5	1	1
TH-23	3	5	1	5	9	7	7	7	1	5	1	5	7	3	7	1	5	1	3	3	7	3	1
TH-24	3	3	1	5	9	7	7	7	1	3	1	3	3	3	5	1	5	1	1	1	7	3	3
TH-25	3	3	1	5	7	7	7	7	1	3	1	5	3	3	5	1	5	1	5	5	5	3	1

Sigue...

Continúa...

Tratamientos	Planta: hábito de crecimiento	Planta: frecuencia de plantas con banderolas recurvadas	Banderola: pigmentación antocianica de las aurículas	Época de espigado	Banderola: glaulescencia de la vaina	Banderola: glaulescencia del limbo	Espiga: glaulescencia	Tallo: glaulescencia del cuello de la espiga	Gluma inferior: vellosidad de la superficie externa	Planta: longitud	Paja: médula en sección transversal	Espiga: densidad	Espiga: longitud	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 superficie convexa	Gluma inferior: anchura del hombro	Gluma inferior: forma del hombro	Gluma inferior: longitud del pico	Gluma inferior: forma del pico	Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie interna
TH-26	3	3	1	7	7	5	7	5	1	5	1	5	5	3	5	1	5	1	3	3	7	3	1
TH-27	3	3	1	5	7	5	7	7	1	5	1	5	3	3	5	1	5	1	1	3	5	3	5
TH-28	3	3	1	3	7	5	7	7	1	5	1	5	5	3	5	1	5	1	3	3	7	3	5
TH-29	3	5	1	5	7	5	7	5	1	3	1	5	7	3	5	1	2	1	1	1	5	3	3
TH-30	3	3	1	3	7	7	7	5	1	3	1	5	1	3	5	1	2	1	1	1	5	3	1
TH-31	3	3	1	5	7	7	3	5	1	5	1	5	3	3	5	1	5	1	5	3	5	3	1
TH-32	3	5	1	5	7	5	5	5	1	3	1	5	5	3	7	1	5	1	3	3	7	7	3
TH-33	3	1	1	7	7	7	3	5	1	9	1	7	7	3	7	1	5	1	1	1	7	1	5
TH-34	3	3	1	7	7	7	3	5	1	5	1	5	7	3	5	1	5	1	1	1	7	5	5
TH-35	3	3	1	7	7	7	7	7	1	5	1	5	3	3	5	1	5	1	3	1	5	3	1
TH-36	3	3	1	3	7	7	7	5	1	5	1	5	5	3	5	1	5	1	3	1	3	1	1
TH-37	3	3	1	5	7	7	5	5	1	5	1	5	3	3	5	1	5	1	5	5	3	3	3
TH-38	3	3	1	7	7	5	7	7	1	5	1	5	5	3	5	1	5	1	1	1	7	3	1
TH-39	3	5	1	3	7	5	7	7	1	5	1	5	5	3	7	1	2	1	3	5	3	3	3
TH-40	3	3	1	3	7	7	7	7	1	5	1	5	5	3	5	1	5	1	3	3	5	5	3
TH-41	3	3	2	3	7	7	7	7	1	3	1	5	1	3	5	1	2	1	3	5	5	3	3
TH-42	3	3	1	3	7	7	5	5	1	3	1	5	3	3	7	1	2	1	3	3	5	3	3
TH-43	3	3	1	3	7	7	7	5	1	7	1	5	5	3	7	1	2	1	1	1	5	5	1
TH-44	3	3	1	7	5	5	3	5	1	5	1	3	9	3	5	1	5	1	5	5	5	1	1
TH-45	3	3	1	3	5	5	7	7	1	7	1	5	7	3	5	1	2	1	3	1	5	3	3
TH-46	3	5	1	3	5	5	5	5	1	7	1	5	5	3	5	1	5	1	3	1	3	3	1
TH-47	3	5	1	5	7	7	5	7	1	7	1	5	5	3	7	1	5	1	1	1	7	3	1
TH-48	3	5	1	3	5	5	7	5	1	5	1	5	3	3	7	1	5	1	5	1	7	3	1
TH-49	3	3	1	3	7	5	7	5	1	5	1	5	3	3	7	1	2	1	3	3	5	3	1
T-1	3	3	3	5	7	5	7	5	1	5	1	5	5	3	5	1	2	1	1	1	7	3	1

Sigue...

Continua.

Tratamientos	Planta: hábito de crecimiento	Planta: frecuencia de plantas con banderolas recurvadas	Banderola: pigmentación antocianica de las aurículas	Época de espigado	Banderola: glaulescencia de la vaina	Banderola: glaulescencia del limbo	Espiga: glaulescencia	Tallo: glaulescencia del cuello de la espiga	Gluma inferior: vellosidad de la superficie externa	Planta: longitud	Paja: médula en sección transversal	Espiga: densidad	Espiga: longitud	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 superficie convexa	Gluma inferior: anchura del hombro	Gluma inferior: forma del hombro	Gluma inferior: longitud del pico	Gluma inferior: forma del pico	Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie interna
T-2	3	3	1	7	7	7	7	7	1	5	1	5	3	3	7	1	3	1	1	3	9	3	1
TH-52	3	3	1	5	7	7	5	5	1	5	1	5	3	3	7	1	5	1	3	3	5	3	1
TH-53	3	5	1	5	7	7	3	7	1	7	1	5	7	3	7	2	2	1	3	1	5	1	1
TH-54	3	3	1	3	7	7	3	7	1	9	1	5	5	3	7	2	5	1	5	3	5	1	1
TH-55	3	5	1	3	7	5	5	7	1	5	1	5	3	3	7	1	5	1	5	5	7	3	1
TH-56	1	3	1	3	7	7	7	9	1	5	1	5	3	3	7	1	5	1	3	3	5	3	1
TH-57	3	3	1	3	7	7	5	7	1	3	1	7	1	3	5	1	2	1	3	3	3	3	1
TH-58	3	3	2	3	7	7	7	7	1	3	1	5	5	3	5	1	2	1	3	1	7	3	1
TH-59	1	3	1	3	7	7	5	5	1	5	1	7	3	3	5	1	2	1	1	1	5	3	1
TH-60	3	3	2	1	7	7	7	7	1	3	1	5	3	3	7	1	5	1	3	3	7	3	1
TH-61	3	3	1	3	7	7	7	7	1	5	1	7	3	3	5	1	2	1	3	3	7	3	1
TH-62	3	3	1	3	7	5	7	5	1	3	1	5	3	3	5	1	2	1	5	3	3	3	1
TH-63	3	3	3	3	7	5	7	5	1	5	1	5	5	3	7	1	2	1	3	3	5	3	1
TH-64	3	3	3	3	7	7	7	5	1	7	1	5	3	3	7	1	2	1	3	3	7	3	1
TH-65	1	3	1	3	7	5	7	5	1	5	1	5	3	3	5	1	5	1	3	1	7	3	1
TH-66	3	5	1	3	7	7	5	5	1	5	1	3	3	3	5	1	2	1	3	3	3	1	1
TH-67	3	3	1	3	5	5	5	5	1	5	1	3	3	3	7	1	2	1	5	5	5	3	1
TH-68	1	3	1	3	7	7	7	7	1	5	1	5	3	3	5	1	5	1	1	1	7	1	1
TH-69	3	3	1	3	7	5	7	7	1	7	1	3	3	3	5	1	5	1	5	5	5	1	1
TH-70	1	3	1	3	7	5	7	7	1	5	1	3	3	3	5	1	2	1	5	5	3	3	1
TH-71	1	3	1	3	7	7	3	7	1	3	1	5	3	3	5	2	2	1	3	3	5	3	1
TH-72	3	3	1	3	7	7	7	5	1	5	1	3	5	3	5	2	2	1	3	1	5	1	5
TH-73	1	3	1	3	7	5	5	7	1	5	1	3	5	3	5	1	2	1	3	3	7	3	3
TH-74	3	3	1	3	7	5	5	7	1	5	1	3	5	3	7	1	2	1	3	3	7	3	1
TH-75	1	3	1	3	7	7	7	9	1	5	1	5	1	3	5	1	2	1	3	5	5	3	5

Sigue...

Continúa...

Tratamientos	Planta: hábito de crecimiento	Planta: frecuencia de plantas con banderolas recurvadas	Banderola: pigmentación antocianica de las aurículas	Época de espigado	Banderola: glaucescencia de la vaina	Banderola: glaucescencia del limbo	Espiga: glaucescencia	Tallo: glaucescencia del cuello de la espiga	Gluma inferior: vellosidad de la superficie externa	Planta: longitud	Paja: médula en sección transversal	Espiga: densidad	Espiga: longitud	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 superficie convexa	Gluma inferior: anchura del hombro	Gluma inferior: forma del hombro	Gluma inferior: longitud del pico	Gluma inferior: forma del pico	Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie interna
TH-76	3	5	1	3	7	5	7	7	1	5	1	5	3	3	7	1	2	1	1	1	5	1	3
TH-77	3	5	1	3	7	7	7	7	1	5	1	5	5	3	7	1	2	1	1	1	5	1	3
TH-78	3	3	1	5	7	7	7	7	1	5	1	5	5	3	7	1	5	1	1	1	9	3	1
TH-79	1	3	1	3	7	9	5	7	1	3	1	5	3	3	5	1	2	1	3	3	5	3	5
TH-80	1	3	1	3	7	7	7	7	1	3	1	5	5	3	5	1	2	1	3	3	7	3	1
TH-81	3	5	1	3	7	7	7	7	1	3	1	5	7	3	5	1	5	1	5	3	5	1	3
TH-82	3	3	1	3	7	7	9	7	1	3	1	5	3	3	7	1	2	1	3	3	7	3	1
TH-83	1	3	1	3	7	7	9	7	1	3	1	5	3	3	7	1	5	1	5	3	5	1	3
TH-84	3	5	1	3	5	5	7	7	1	5	1	5	5	3	7	1	2	1	3	3	5	1	1
TH-85	1	3	1	1	7	5	7	7	1	3	1	5	3	3	5	1	2	1	3	1	7	3	3
TH-86	1	3	1	1	7	7	9	9	1	3	1	3	3	3	5	1	2	1	3	3	7	3	1
TH-87	3	3	1	3	7	7	7	7	1	1	1	3	1	3	5	1	2	1	3	3	7	3	1
TH-88	3	5	1	7	7	7	7	7	1	7	1	5	3	3	9	1	2	1	1	1	5	3	1
TH-89	3	3	1	1	7	5	9	9	1	5	1	3	3	3	5	1	2	1	5	3	5	3	1
TH-90	3	5	1	3	7	5	7	7	1	5	1	5	1	3	7	1	2	1	3	3	7	3	1
TH-91	3	3	1	1	7	7	7	7	1	5	1	3	5	3	5	1	5	1	1	1	7	3	1
TH-92	3	5	1	3	7	5	5	7	1	5	1	5	3	3	7	1	5	1	3	1	5	5	5
TH-93	1	3	1	3	7	5	7	7	1	5	1	5	3	3	7	1	5	1	3	3	5	3	1
TH-94	1	3	2	3	5	3	7	5	1	3	3	5	3	3	5	1	5	1	3	3	5	3	1
TH-95	1	5	3	5	5	3	3	5	1	5	1	5	3	3	9	1	5	1	1	1	5	3	1
TH-96	3	5	1	5	7	3	5	5	1	3	1	5	3	3	9	1	5	1	3	3	7	5	1
TH-97	1	5	1	3	7	5	5	5	1	5	1	5	3	3	9	1	5	1	5	5	5	3	1
TH-98	1	3	1	3	7	7	5	5	1	3	1	5	3	3	7	1	2	1	1	1	7	3	3
TH-99	1	3	1	3	7	5	7	5	1	3	1	3	1	3	7	1	3	1	1	1	5	3	3
TH-100	1	5	1	7	7	5	7	5	1	5	1	5	3	3	9	1	5	1	1	3	5	3	1

a. Evaluaciones en planta.

Tablas 01. Distribución de frecuencias de los tratamientos por su hábito de crecimiento.

variable	Clase	FA	FR
Erecta	1	20	20%
Semierecta	3	80	80%

Figura 09: Hábito de crecimiento del trigo.

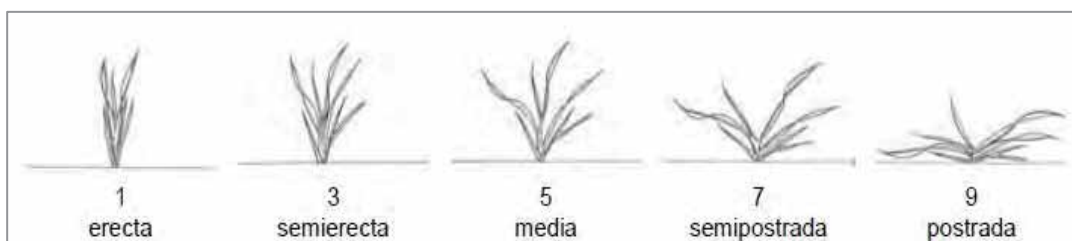
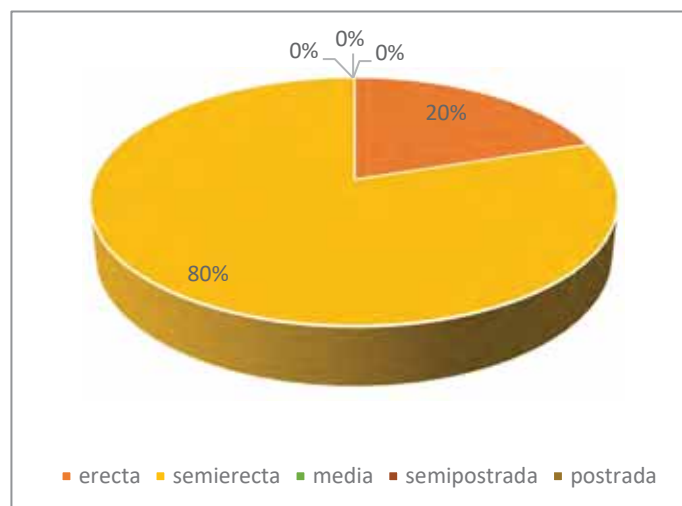


Gráfico 04. Hábito de crecimiento.

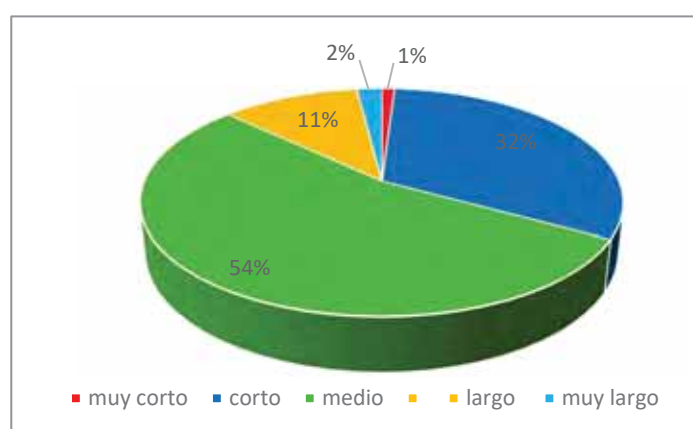


Para el hábito de crecimiento muestra que el 20% de líneas en estudio presentaron un hábito de crecimiento erecta (1) y el 80% de las líneas presentaron hábito de crecimiento semierecta (3).

Tabla 02: Distribución de frecuencias de los tratamientos para longitud.

Variable	Clase	FA	FR
Muy corta (60-70 cm)	1	1	1%
Corta (70-80 cm)	3	32	32%
Media (80-90 cm)	5	54	54%
Larga (90-100 cm)	7	11	11%
Muy larga (100- 110 cm)	9	2	2%

Gráfico 05: Longitud de planta.

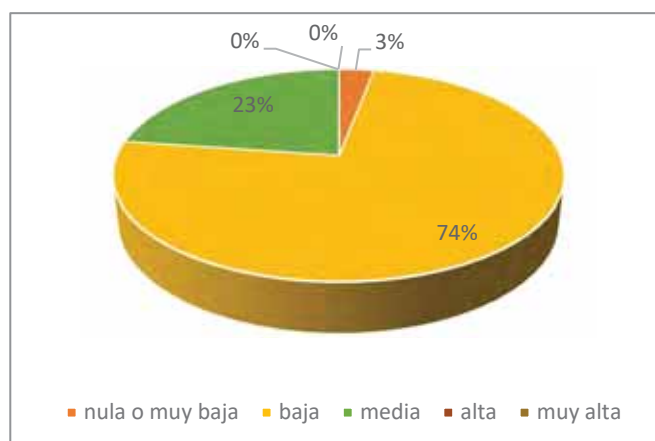


Para planta longitud muestra que el 1% de las líneas presentaron longitud muy corta (1); el 32% de líneas presentaron longitud corta (3); el 54% de las líneas presentarán longitud media (5); el 11% de las líneas presentaron longitud largo (7) y el 2% de las líneas presentaron longitud muy largo (9).

Tabla 03: Distribución de frecuencias de los tratamientos por su carácter de plantas con banderola recurvada.

Variable	Clase	FA	FR
Nula o muy baja	1	3	3%
Baja	3	74	74%
Media	5	23	23%

Gráfico 06: Frecuencia de banderola recurvada.



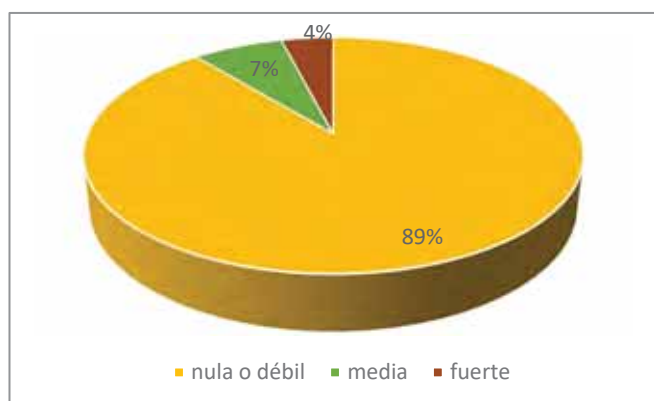
Para planta: Frecuencia de banderola recurvada muestra que el 3% de las líneas presentaron frecuencia de banderola nula o muy baja (1); el 74% de las líneas presentaron frecuencia de banderola baja (3) y el 23% de líneas en estudio presentaron frecuencia de banderola media (5).

b. Evaluación en la banderola.

Tabla 04: Distribución de frecuencias por su característica de banderola: pigmentación antociánica de las aurículas.

Variable	Clase	FA	FR
Nula o débil	1	89	89%
Media	2	7	7%
Fuerte	3	4	4%

Gráfico 07. Frecuencias banderola: Pigmentación antociánica

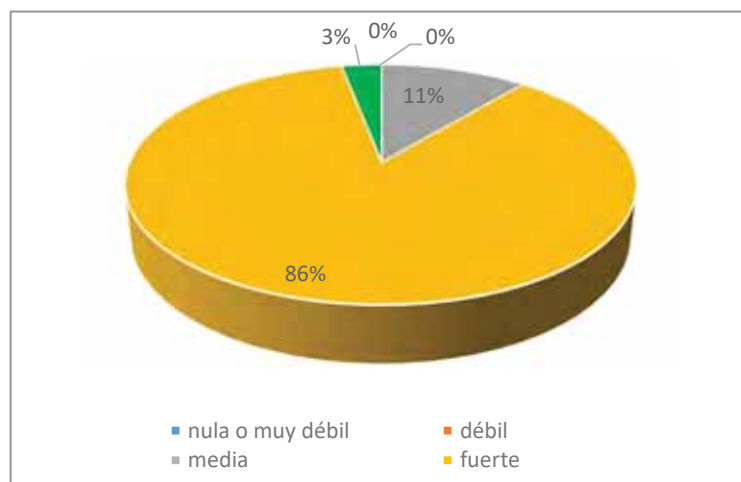


Para banderola : Pigmentación antocianica de las aurículas muestra que el 89% de las líneas presentaron una pigmentación antocianica de las aurículas débil o nula (1); el 7% de líneas en estudio presentaron una pigmentación antocianica de las aurículas media (2) y el 4% de las líneas presentaron una pigmentación antocianica de las aurículas fuerte(3).

Tablas 05: Distribución de frecuencias de los tratamientos por su glauescencia de la vaina.

Variable	Clase	FA	FR
Media	5	11	11%
Fuerte	7	86	86%
Muy fuerte	9	3	3%

Gráfico 08: Glauescencia de la vaina.

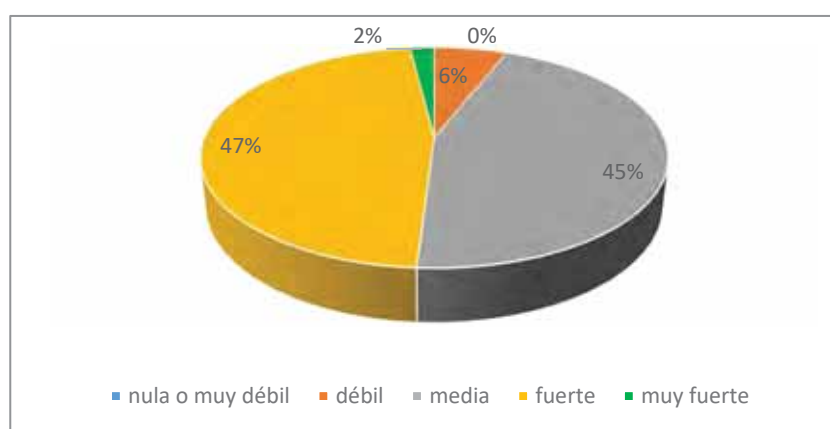


Para banderola: glauescencia de la vaina muestra que el 11% de las líneas presentaron glauescencia en la vaina media (5); el 86% de líneas en estudio presentaron glauescencia en la vaina fuerte (7) y el 3% de las líneas presentaron glauescencia en la vaina muy fuerte (9).

Tablas 06: Distribución de frecuencias de los tratamientos para glauescencia del limbo.

Variable	Clase	FA	FR
Débil	3	6	6%
Media	5	45	45%
Fuerte	7	47	47%
Muy fuerte	9	2	2%

Gráfico 09: Glauescencia del limbo.



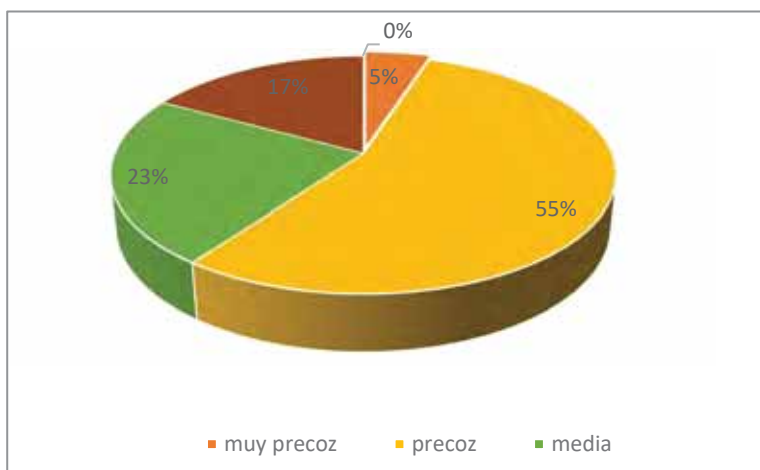
Para banderola: Glauescencia del limbo muestra que el 6% de las líneas presentarán glauescencia en el limbo débil (3); el 45% de líneas en estudio presentarán glauescencia en el limbo media (5); el 47% de las líneas presentarán glauescencia en el limbo fuerte (7) y el 2% presentarán glauescencia en el limbo muy fuerte.

c. Evaluaciones para época de espigado.

Tabla 07: Distribución de frecuencias de los tratamientos por su época de espigado.

Variable	Clase	FA	FR
Muy precoz	1	5	5%
Precoz	3	55	55%
Media	5	23	23%
Tardía	7	17	17%

Gráfico 10: Época de espigado.



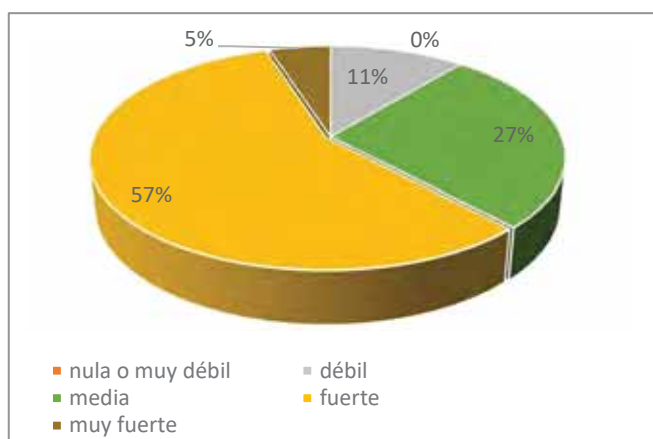
Para época de espigado muestra que el 5% de las líneas presentarán una época de espigado muy precoz (1); el 55% de líneas en estudio presentarán una época de espigado precoz (3); el 23% de las líneas presentarán una época de espigado media (5) y un 17% presentarán una época de espigado tardía (7).

d. Evaluaciones en la espiga.

Tabla 08: Distribución de frecuencias de los tratamientos para glauescencia en la espiga.

Variable	Clase	FA	FR
Débil	3	11	11%
Media	5	27	27%
Fuerte	7	57	57%
Muy fuerte	9	5	5%

Gráfico 11: Glauescencia en la espiga.

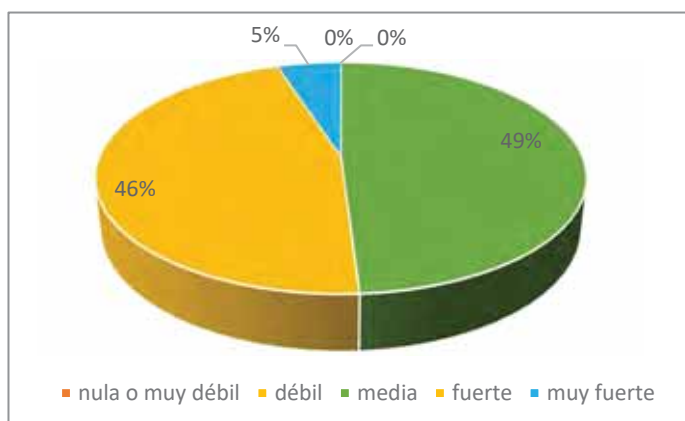


Para espiga: Glauescencia muestra que el 11% de las líneas presentarán glauescencia en la espiga débil (3); el 27% de las líneas presentarán glauescencia en la espiga media (5); el 57% de las líneas presentarán glauescencia en la espiga fuerte (7) y el 5% de las líneas presentarán una glauescencia de la espiga muy fuerte (9).

Tabla 09: Distribución de frecuencias de los tratamientos por su tallo: Glauescencia del cuello de espiga.

Variable	Clase	FA	FR
Media	5	49	49%
Fuerte	7	46	46%
Muy fuerte	9	5	5%

Gráfico 12: Tallo: Glauescencia del cuello de espiga.

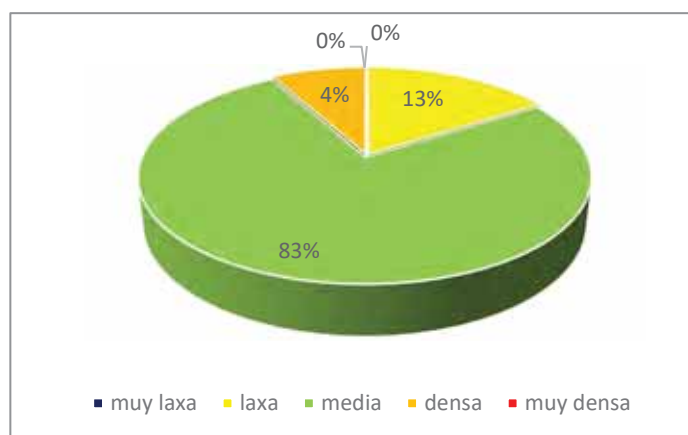


Para espiga: Glauescencia muestra que el 49% de las líneas presentarán glauescencia en el cuello de espiga media (5); 46% de las líneas presentarán glauescencia en el cuello de espiga fuerte (7) y 5% de las líneas presentarán glauescencia en el cuello de espiga muy fuerte.

Tabla 10: Distribución de frecuencias de los tratamientos para densidad de la espiga.

Variable	Clase	FA	FR
Laxa	3	13	13%
Media	5	83	83%
Densa	7	4	4%

Gráfico 13: Densidad de la espiga.

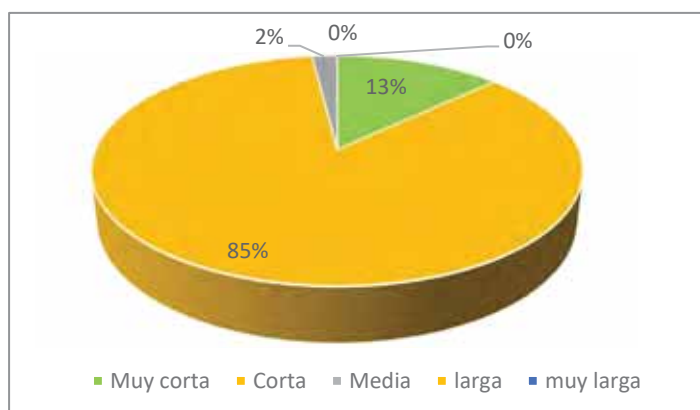


En cuanto para espiga: Densidad muestra que el 13% de las líneas presentarán una densidad laxa (3); el 83% de las líneas presentarán una densidad media (5) y el 4% de las líneas presentarán una densidad densa (7).

Tabla 11: Distribución de frecuencias de los tratamientos para longitud de la espiga.

Variable	Clase	FA	FR
Muy corta (6 - 7cm)	1	13	13%
Corta (7 - 8 cm)	3	85	85%
Media (8 - 9 cm)	5	2	2%

Gráfico 14: Espiga: Longitud.



Para espiga: Longitud de espiga muestra que el 13% de las líneas presentarán una longitud muy corta (1); el 85% de las líneas presentarán una longitud corta (3) y el 2% de las líneas presentarán una densidad media (5).

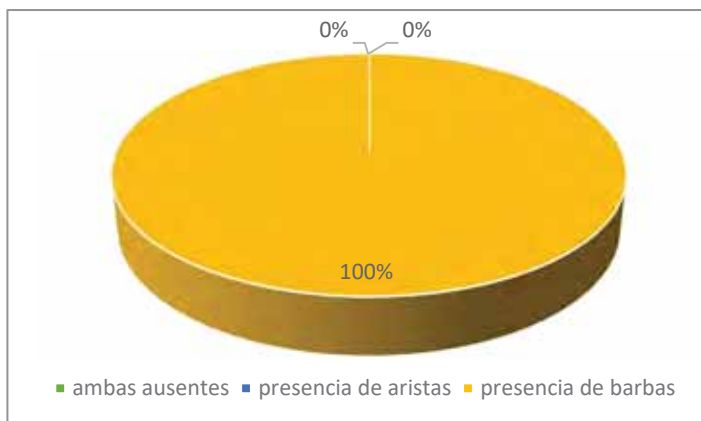
Tabla 12: Distribución de frecuencias presencia de aristas o barbas de las líneas en estudio.

Variable	Clase	FA	FR
Presencia de barbas	3	100	100%

Figura 10: Presencia de arista o barbas.



Gráfico 15: Presencia de aristas o barbas.



Para espiga: Aristas o barbas muestra que el 100% de las líneas presentarán presencia de barbas (3).

Tabla 13: Distribución de frecuencias de los tratamientos para longitud de las aristas o barbas.

Variable	Clase	FA	FR
Medias (3-4cm)	5	52	52%
Largas(4-5cm)	7	43	43%
Muy largas(5-6 cm)	9	5	5%

Figura 11: Longitud de las aristas o barbas.

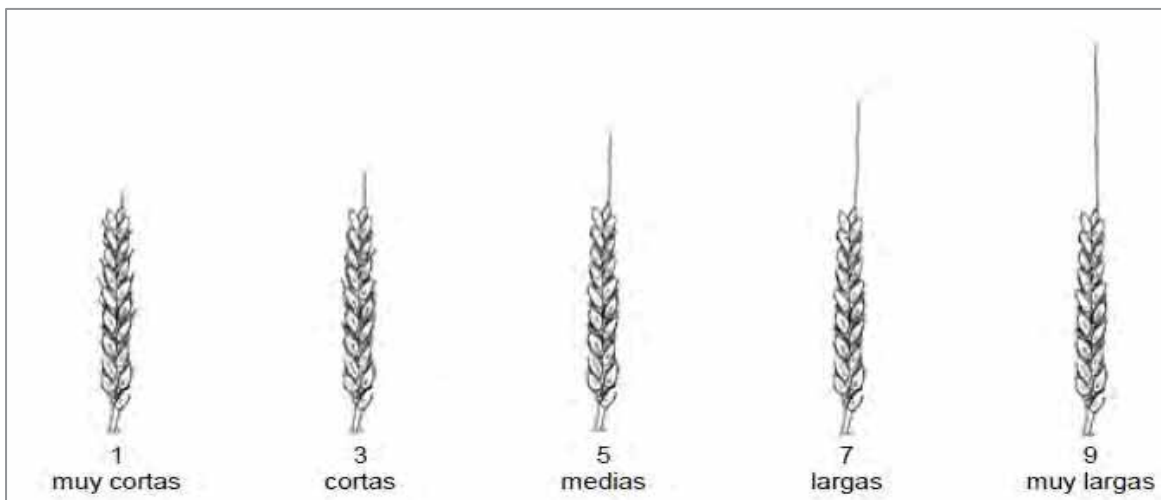
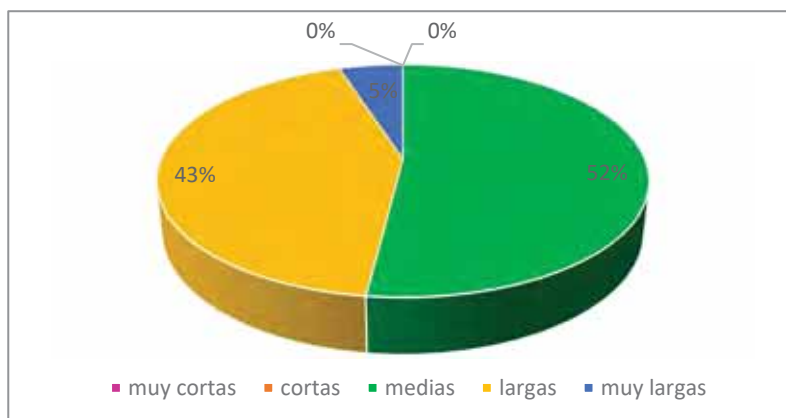


Gráfico 16: Longitud de las aristas o barbas.

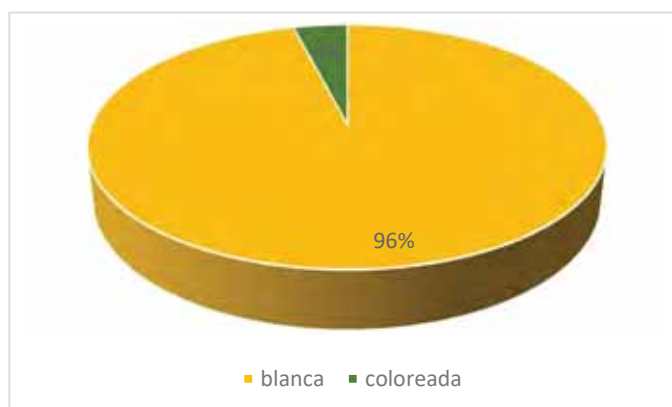


Para espiga: Longitud de las aristas o barbas muestra que el 52% de las líneas presentarán longitud de barbas media (5); el 43% de las líneas presentarán longitud de barbas largas (7) y el 5% de las líneas presentarán longitud de barbas muy largas (9).

Tabla 14: Distribución de frecuencias de los tratamientos para color de la espiga.

Variable	Clase	FA	FR
Blanca	1	96	96%
Coloreada	2	4	4%

Gráfico 17: Color de la espiga.



Para espiga: Color muestra que el 96% de las líneas presentarán espigas blancas (1) y el 4% de las líneas presentarán espigas coloreadas (2).

Tabla 15: Distribución de frecuencias de los tratamientos para forma vista de perfil de la espiga.

Variable	Clase	FA	FR
Bordes paralelos	2	44	44%
Ligeramente claviforme	3	3	3%
Fusiforme	5	53	53%

Figura 12: Forma vista de perfil de la espiga.

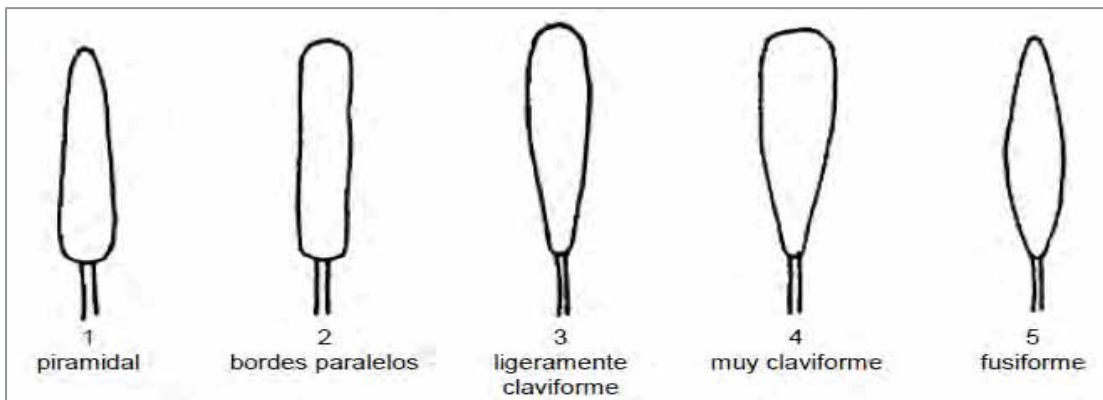
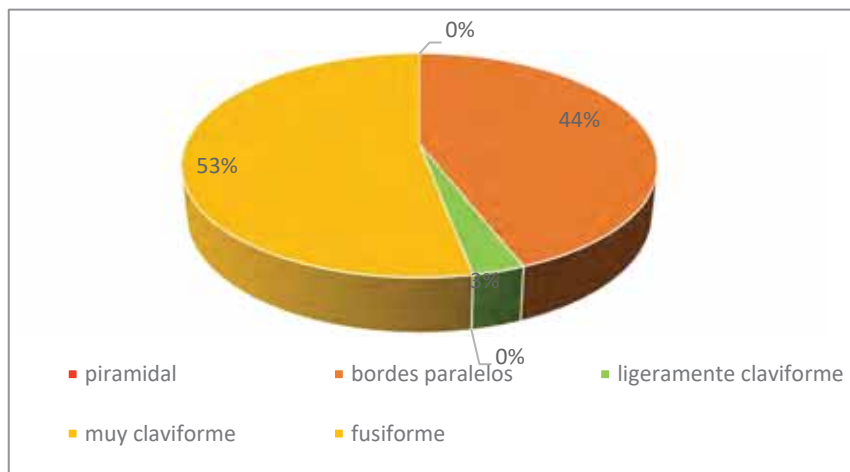


Gráfico 18: Forma vista de perfil de la espiga.



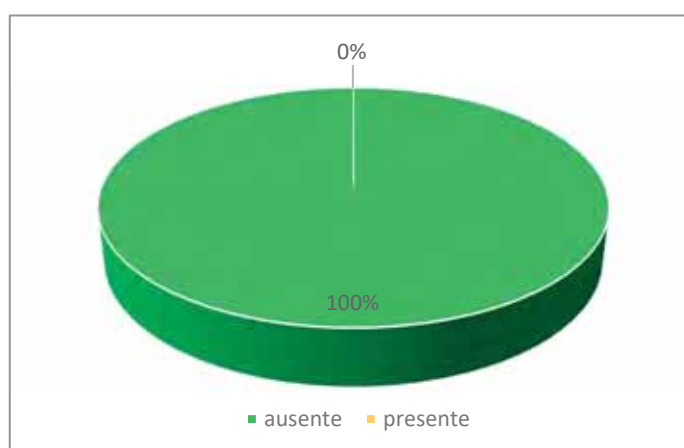
Para forma de vista de perfil de la espiga muestra que el 44% de las líneas presentarán espigas con bordes paralelos (2); el 3% de las líneas presentarán espigas ligeramente claviforme (3) y el 53% de las líneas presentarán espigas fusiformes (5).

e. Evaluaciones en gluma.

Tabla 16: Distribución de frecuencias de los tratamientos para vellosidad de la superficie externa en la gluma inferior.

Variable	Clase	FA	FR
Ausente	1	100	100%

Gráfico 19: Vellosidad de la superficie externa en la gluma inferior.



Para vellosidad de la superficie externa en la gluma inferior muestra que el 100% de las líneas presentarán vellosidad en la superficie externa de la gluma.

Tabla 17: Distribución de frecuencias de los tratamientos para anchura del hombro gluma inferior.

Variable	Clase	FA	FR
Ausente o muy estrecho	1	30	30%
Estrecho	3	49	49%
Medio	5	21	21%

Figura 13: Anchura del hombro en la gluma inferior.

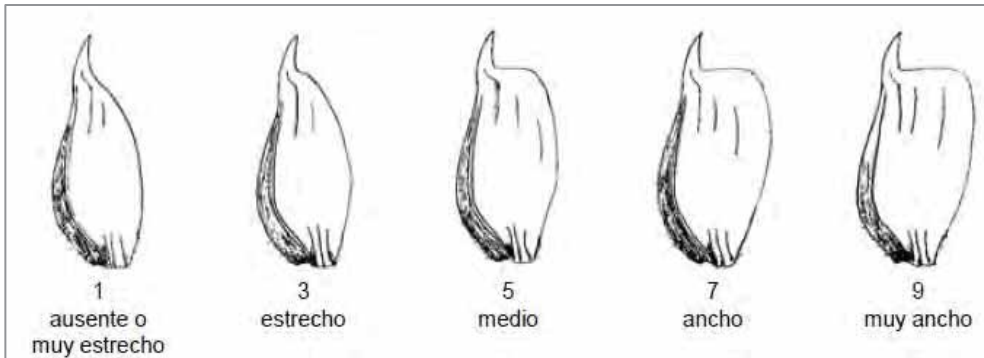
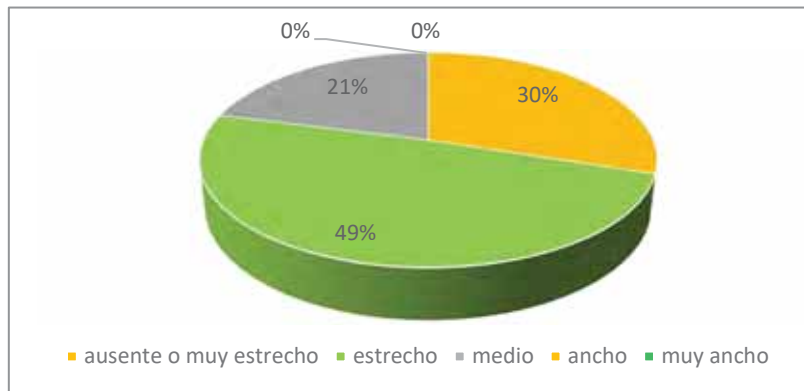


Gráfico 20: Anchura del hombro de la gluma inferior.



Para anchura del hombro de la gluma inferior muestra que el 30% de las líneas presentarán anchura del hombro de la gluma ausente o muy estrecho (1); el 49% de las líneas presentarán anchura del hombro de la gluma estrecho (3) y el 21% de las líneas presentarán anchura del hombro de la gluma medio (5).

Tabla 18: Distribución de frecuencias de los tratamientos para forma del hombro gluma inferior.

Variable	Clase	FA	FR
Muy inclinado	1	40	40%
Ligeramente inclinado	3	46	46%
Horizontal	5	14	14%

Figura 14: Forma del hombro de la gluma inferior.

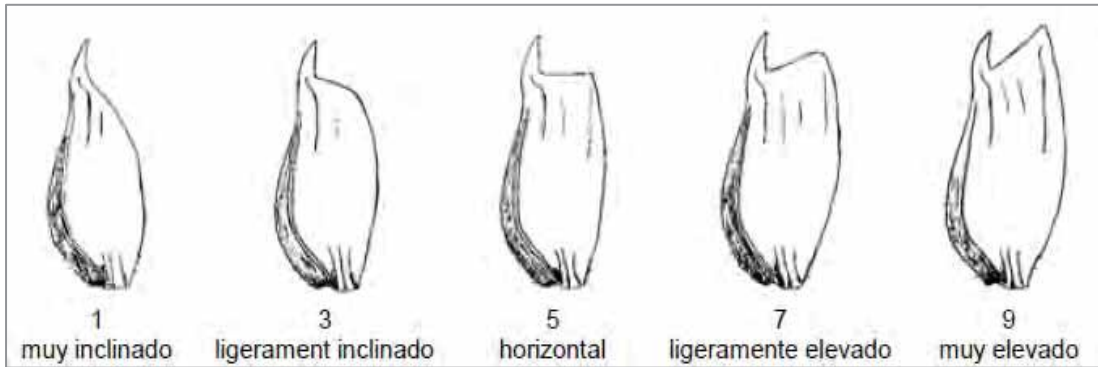
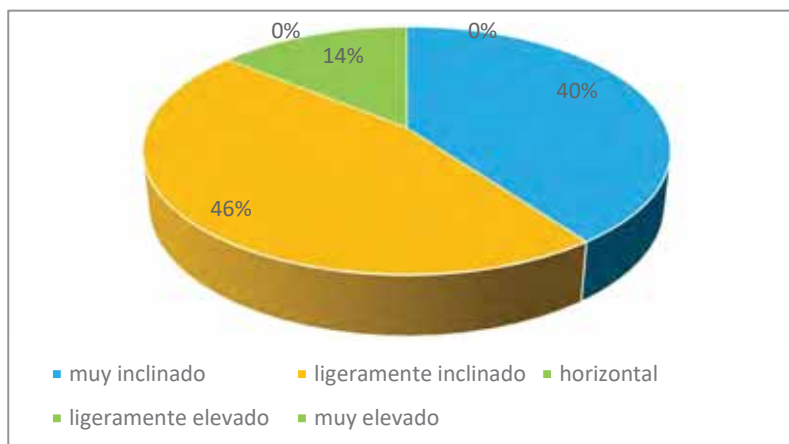


Gráfico 21: Forma del hombro de la gluma inferior.



Para forma del hombro de la gluma inferior muestra que el 40% de las líneas presentarán forma de hombro muy inclinado (1); el 46% de las líneas presentarán forma del hombro ligeramente inclinado (3) y el 14% de las líneas presentarán forma de hombro horizontal (5).

Tabla 19: Distribución de frecuencias de los tratamientos para longitud del pico de la gluma inferior.

Variable	Clase	FA	FR
Corto	3	10	10%
Medio	5	49	49%
Largo	7	38	38%
Muy largo	9	3	3%

Figura 15: Longitud del pico de la gluma inferior.

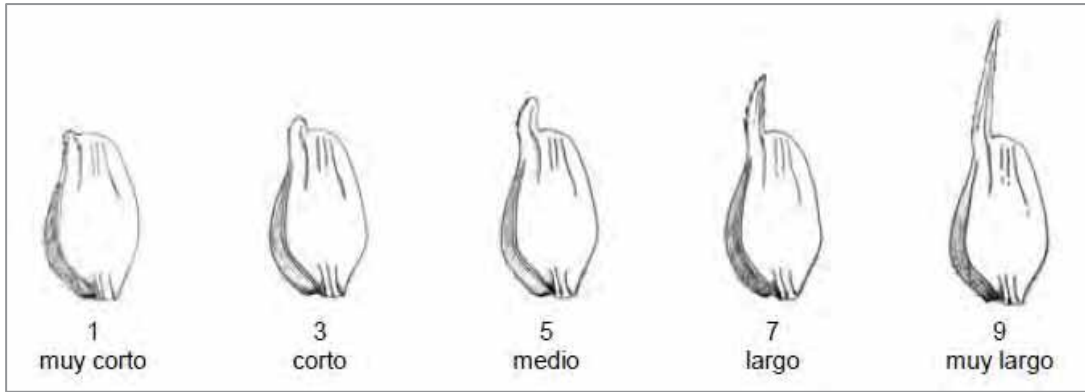
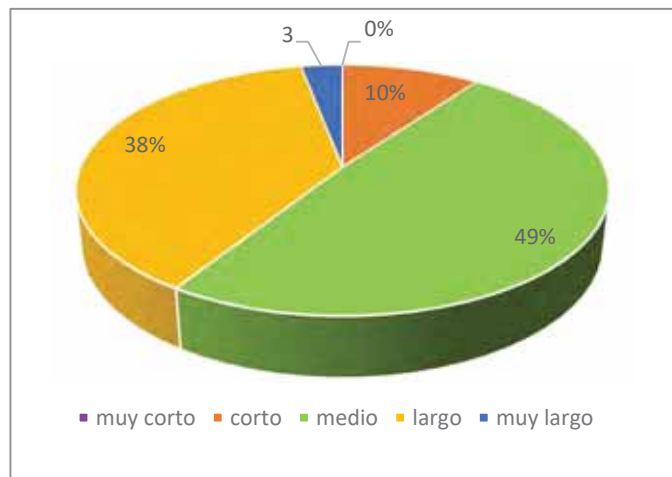


Gráfico 22: Longitud del pico de la gluma inferior.



Para longitud del pico de la gluma inferior muestra que el 10% de las líneas presentarán longitud de pico corto (3); el 49% de las líneas presentarán longitud de pico medio (5); el 38% de las líneas presentarán longitud de pico largo (7) y el 3% de las líneas presentarán longitud de pico muy largo (9).

Tabla 20: Distribución de frecuencias de los tratamientos para forma del pico de la gluma inferior.

Variable	Clase	FA	FR
Recto	1	21	21%
Ligeramente Curvado	3	73	73%
Medianamente curvado	5	6	6%

Figura 16: Forma de la gluma inferior.

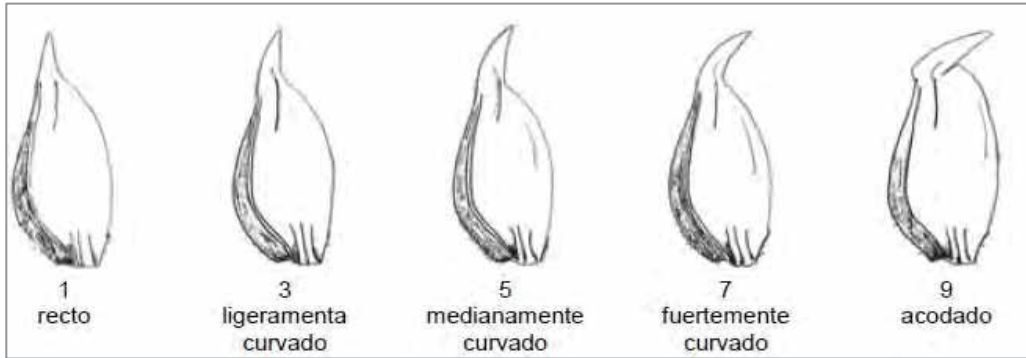
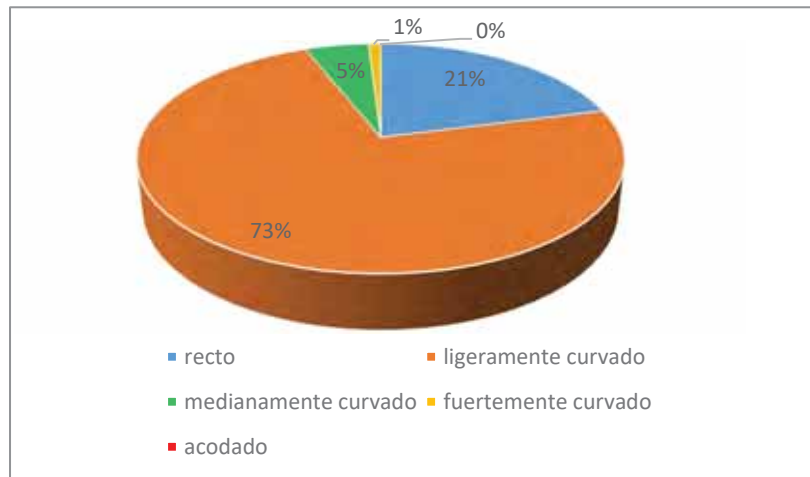


Gráfico 23: Forma del pico de la gluma inferior.



Para forma del pico de la gluma inferior muestra que el 21% de las líneas presentarán forma de pico recto (1); el 73% de las líneas presentarán forma de pico ligeramente curvado (3) y el 6% de las líneas presentarán forma de pico medianamente curvado (5).

Tabla 21: Distribución de frecuencias de los tratamientos para la superficie de la vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior.

Variable	Clase	FA	FR
Muy pequeña	1	64	64%
Media	3	25	25%
Muy grande	5	11	11%

Figura 17: Superficie de la vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior.

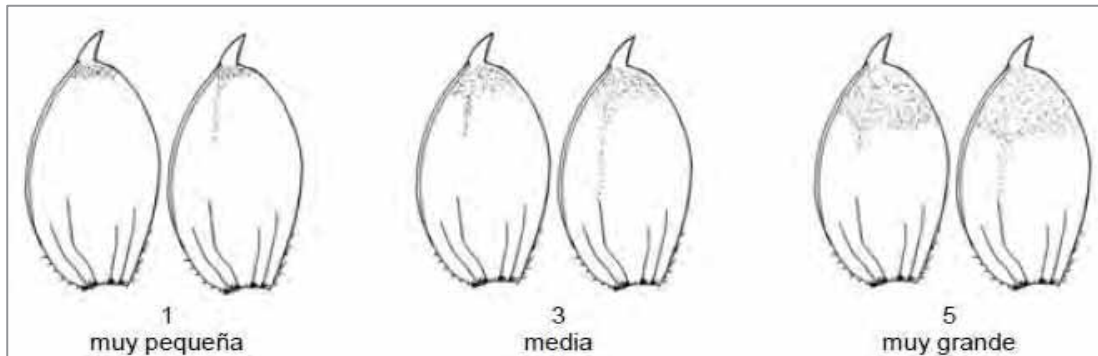
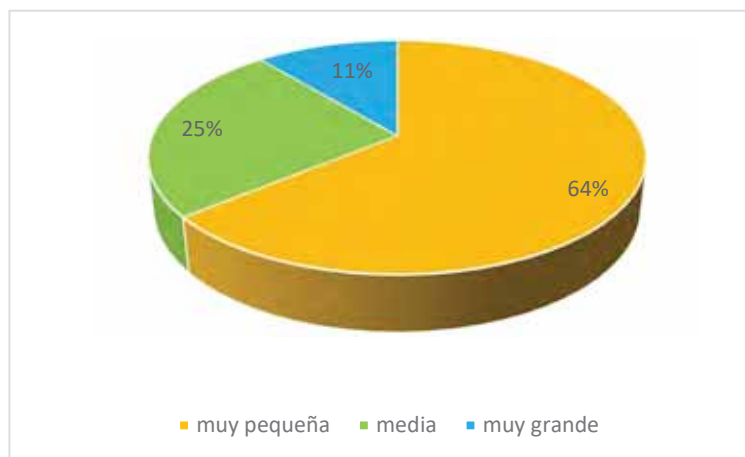


Gráfico 24: Superficie de la vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior.



Para superficie de la vellosidad de la superficie interna de la gluma inferior muestra que el 64% de las líneas presentarán vellosidad en la superficie interna de la gluma muy pequeña (1); el 25% de las líneas presentarán vellosidad en la superficie interna de la gluma media (3) y el 11% de las líneas presentarán vellosidad interna en la gluma muy grande (5).

f. Evaluación en el raquis.

Tablas 22: Distribución de frecuencias de los tratamientos para segmento apical de raquis: Superficie de la vellosidad de la superficie convexa.

Variable	Clase	FA	FR
Nula o muy pequeña	1	100	100%

Figura 18: Segmento apical de raquis superficie de la vellosidad de la superficie convexa

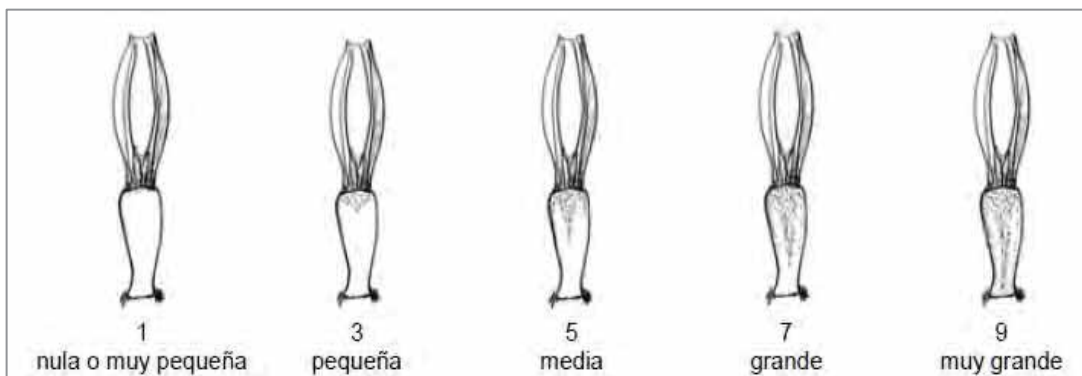
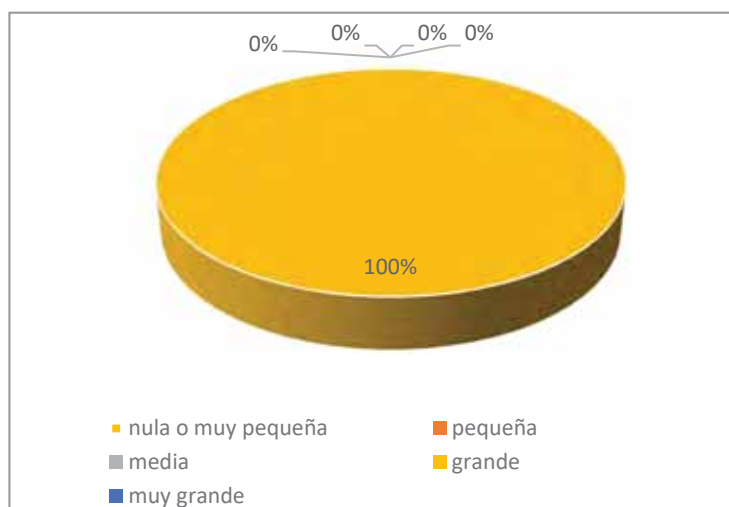


Gráfico 25: Segmento apical de raquis: Superficie de la vellosidad de la superficie convexa.



Para segmento apical de raquis: Superficie de la vellosidad de la superficie convexa muestra que el 100% de las líneas presentarán vellosidad nula o muy pequeña (1).

g. Evaluación en la paja.

Tabla 23: Distribución de frecuencias de los tratamientos para paja: Médula en sección transversal.

Variable	Clase	FA	FR
Delgada	1	99	99%
gruesa o maciza	3	1	1%

Figura 19: Sección transversal de la paja.

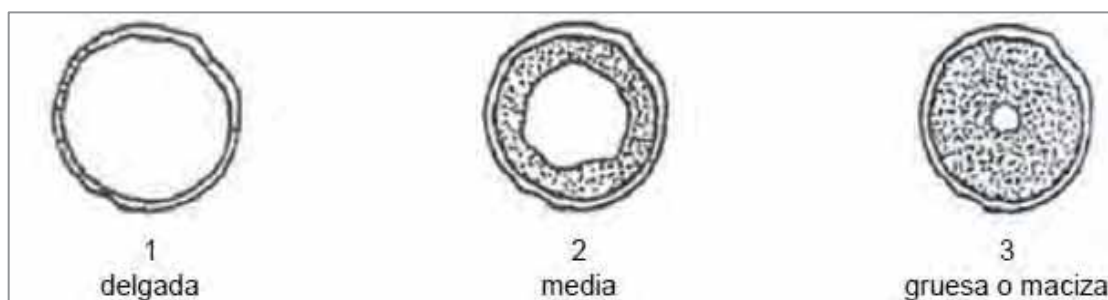
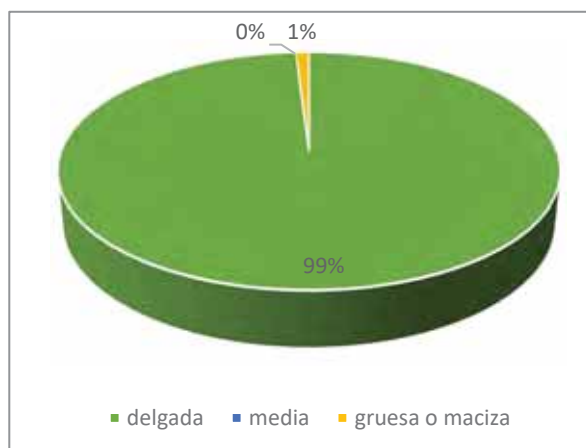


Gráfico 26: Paja: Médula en sección transversal.



Para paja: Médula en sección transversal muestra que el 99% de las líneas presentarán la medula en sección transversal de la paja delgada (1) y el 1% de las líneas presentarán una medula en sección transversal de la paja gruesa o maciza (3).

Respecto a sus características fenotípicas muestran las características cualitativas propia de los trigos harineros o primaverales con variaciones que se han registrado según las directrices de la unión internacional para la protección de las obtenciones vegetales (UPOV) TG/3/12, pudiendo destacar entre ellas un 55% de las líneas de carácter precoz, 54% en longitud de planta de tamaño medio siendo la altura mínima de 72.13 cm y la máxima 101.67 cm, 83% de las líneas evaluadas con densidad de espiga media y de longitud corta, siendo la longitud mínima 7.09 cm y la máxima 10.92 cm, el 100% de las líneas presentan aristas y predominando el color de espiga blanca con un 96%.

Las características agronomicas de los dos testigos son:

San Francisco: Altura de planta 95 cm, forma de vista lateral de la espiga (piramidal), densidad de espiga (media), longitud de espigas con barbas 13,41 cm; San Isidro: Altura de planta 96 cm, tipo de espiga (aristada), densidad de espiga (intermedia), longitud promedio de espiga 12 cm, estas cifras son inferiores al presente trabajo.

6.2 Evaluaciones agronómicas.

Cuadro 10: Promedio de datos agronómicos.

Tratamientos	Altura de planta	Rendimiento	Peso de mil granos	Tamaño de espiga	Humedad	Masa hectolítrica	Días al espigado	Días a la madurez	Macollos/m ²	Nº de espigas/m ²	Nº de granos/espiga
TH-1	87.53	6.85	53.75	8.65	12.37	76.53	64	127	527	403	42
TH-2	92.20	4.90	57.47	8.66	10.47	74.13	67	131	356	230	49
TH-3	90.73	7.30	55.08	8.33	12.33	77.87	70	132	376	316	48
TH-4	79.80	5.12	50.81	9.49	10.23	71.60	64	133	327	245	48
TH-5	77.73	5.82	49.05	8.06	12.00	76.40	64	128	445	314	41
TH-6	80.73	6.09	47.92	8.86	12.43	78.00	70	136	452	359	43
TH-7	75.40	5.28	55.39	8.87	9.83	72.27	65	123	431	331	47
TH-8	81.33	5.86	50.83	8.81	12.67	76.13	64	125	314	272	42
TH-9	86.73	6.37	58.47	8.65	11.67	74.40	64	127	347	315	47
TH-10	81.33	5.45	46.69	7.85	12.83	76.40	67	129	445	337	44
TH-11	80.40	4.26	55.93	9.01	12.00	76.00	70	133	273	202	46
TH-12	84.87	5.65	52.92	8.76	11.23	75.33	70	126	434	329	43
TH-13	75.00	5.81	53.90	8.37	11.27	75.07	67	127	420	271	43
TH-14	74.33	4.94	49.14	8.14	11.07	73.07	67	121	357	311	38
TH-15	76.20	4.92	50.10	9.69	12.00	76.27	70	127	342	310	50
TH-16	88.67	5.68	49.23	8.97	12.53	77.33	68	134	470	362	48
TH-17	73.47	4.32	53.06	9.53	11.27	74.13	70	134	338	291	55
TH-18	80.93	6.09	52.08	9.43	12.30	76.67	67	127	353	309	43
TH-19	81.33	6.12	52.26	8.47	12.70	76.40	70	131	379	338	45
TH-20	81.53	5.57	53.12	7.93	12.50	78.13	67	126	371	346	39
TH-21	82.67	4.94	54.06	8.81	11.57	74.27	67	122	353	302	55
TH-22	84.13	6.61	51.24	8.53	12.30	78.80	67	133	487	407	47
TH-23	83.47	6.66	53.04	9.79	12.50	74.67	67	129	410	355	55
TH-24	76.00	5.70	49.11	8.63	11.80	74.13	67	126	400	329	40
TH-25	79.80	5.55	49.53	8.33	11.90	74.53	67	127	354	289	37
TH-26	86.07	5.45	49.87	8.75	11.63	74.40	70	131	413	278	41
TH-27	81.47	6.01	54.80	8.18	11.93	75.07	67	127	329	275	41
TH-28	84.60	6.56	56.07	9.21	11.57	75.20	64	128	399	327	46
TH-29	80.00	5.83	54.94	9.88	12.93	76.13	66	126	407	313	49
TH-30	76.87	6.28	51.16	7.51	12.90	76.53	64	128	407	314	41
TH-31	82.87	6.38	52.66	8.69	12.40	75.60	67	131	502	391	43
TH-32	80.33	5.95	56.23	9.00	11.83	75.33	68	128	431	383	40
TH-33	101.67	8.11	52.50	9.70	11.80	76.67	70	135	480	427	57
TH-34	84.13	7.40	51.86	9.77	12.63	77.73	70	130	464	390	53
TH-35	84.00	4.94	54.00	8.03	11.87	75.60	70	126	373	274	43
TH-36	84.87	6.92	53.16	9.10	12.83	76.00	64	130	488	420	52
TH-37	88.60	6.34	51.02	8.63	11.90	74.40	67	130	478	408	41
TH-38	85.13	5.89	56.53	9.10	12.40	76.13	70	131	413	333	41
TH-39	81.93	5.94	49.88	8.98	12.67	76.53	64	126	431	360	51
TH-40	87.87	6.38	57.39	9.35	12.27	76.13	64	126	377	333	42
TH-41	75.47	4.35	48.41	7.75	9.73	70.13	64	128	502	413	34
TH-42	79.73	6.34	45.67	8.61	11.80	74.27	64	129	481	410	53
TH-43	90.07	6.05	55.62	9.07	12.30	74.80	64	131	358	310	51
TH-44	87.93	5.49	54.22	10.92	10.83	71.33	70	136	453	398	48
TH-45	91.53	6.71	53.92	9.95	11.63	72.80	64	125	447	409	52
TH-46	93.20	7.26	57.56	8.99	11.17	73.20	64	128	426	367	43
TH-47	93.20	7.89	60.80	9.57	11.73	74.13	66	130	384	274	43
TH-48	86.67	6.88	58.90	8.33	13.03	76.47	64	128	505	468	39
TH-49	82.40	6.97	58.08	8.13	13.27	76.80	64	128	387	361	45
T-1	84.87	6.39	48.76	8.99	12.50	76.00	65	126	526	462	41

Tratamientos	Altura de planta	Rendimiento	Peso de mil granos	Tamaño de espiga	Humedad	Masa hectolitrica	Días al espigado	Días a la madurez	Macollos/ m ²	Nº de espigas/ m ²	Nº de granos/es piga
T-2	81.73	5.02	51.48	7.83	11.53	77.60	70	127	397	389	34
TH-52	82.87	5.00	47.46	7.93	12.33	78.27	67	130	351	336	42
TH-53	96.53	7.54	57.99	9.63	12.57	79.07	67	130	473	458	48
TH-54	98.40	6.53	54.22	8.87	11.07	78.93	64	126	462	452	36
TH-55	88.60	6.22	53.05	8.68	12.00	76.80	64	125	334	313	41
TH-56	82.33	4.34	53.36	8.23	12.33	76.93	61	119	401	383	36
TH-57	80.40	4.20	45.88	7.06	11.37	76.40	64	123	381	359	41
TH-58	76.00	5.85	54.03	8.96	11.27	73.07	61	122	318	306	42
TH-59	82.20	6.84	52.46	8.57	12.20	78.27	61	124	419	409	49
TH-60	75.20	4.84	52.90	8.02	10.43	76.53	57	123	295	283	34
TH-61	83.60	7.61	50.45	8.59	11.30	77.87	61	126	405	393	47
TH-62	78.93	5.08	55.47	7.87	11.87	78.00	61	126	314	302	37
TH-63	85.20	6.81	56.88	9.17	11.83	76.27	64	125	337	331	48
TH-64	89.40	7.04	58.14	8.70	11.13	78.13	64	124	353	342	41
TH-65	86.33	6.50	53.12	8.21	11.90	76.27	64	127	449	439	39
TH-66	84.13	5.32	60.95	8.33	11.67	77.07	61	122	321	317	32
TH-67	85.47	5.72	60.17	8.49	12.03	75.60	64	128	360	352	34
TH-68	81.13	6.27	50.73	8.01	11.93	76.40	61	127	405	401	36
TH-69	89.40	6.60	58.90	8.65	11.77	77.53	64	129	374	356	35
TH-70	81.53	4.79	53.12	8.33	11.73	74.13	64	122	303	291	37
TH-71	79.60	6.68	46.71	8.69	11.87	77.87	61	130	330	290	40
TH-72	86.27	6.17	47.43	9.07	12.80	76.27	64	126	477	455	34
TH-73	87.73	8.31	53.68	8.93	11.63	77.07	61	126	411	403	41
TH-74	81.20	6.09	51.99	9.05	11.60	76.00	61	121	312	296	39
TH-75	82.60	6.53	52.11	7.74	11.10	77.33	61	126	347	332	42
TH-76	84.13	8.37	53.68	8.45	11.97	78.27	64	129	382	356	46
TH-77	84.67	8.38	52.54	9.52	11.97	78.27	64	126	391	390	47
TH-78	86.40	5.08	46.39	8.79	11.57	77.60	67	130	457	430	36
TH-79	77.00	6.36	56.34	8.39	11.37	76.67	61	124	339	332	41
TH-80	79.33	5.98	56.59	9.20	11.70	75.87	61	125	303	295	46
TH-81	80.33	5.79	53.39	9.64	11.40	75.87	61	126	406	390	40
TH-82	80.60	6.96	55.89	8.30	11.23	75.87	61	126	350	346	39
TH-83	79.87	6.09	53.04	8.65	10.90	76.00	61	125	336	325	39
TH-84	88.53	6.66	53.10	8.86	11.70	77.87	64	127	380	404	48
TH-85	76.00	5.98	53.83	8.49	10.80	75.87	57	122	345	320	39
TH-86	75.33	5.46	52.57	8.55	11.70	75.47	56	118	332	314	36
TH-87	72.13	4.62	56.16	7.78	11.07	74.93	64	122	399	390	33
TH-88	89.47	6.18	53.67	7.89	11.43	76.67	70	128	359	332	41
TH-89	85.53	5.25	54.80	8.55	11.17	73.07	57	124	295	290	40
TH-90	84.67	5.38	53.69	7.66	11.77	75.87	61	122	360	357	33
TH-91	84.13	6.16	52.61	8.83	11.37	78.67	57	123	273	252	39
TH-92	88.13	6.28	57.42	8.39	11.43	78.27	64	132	434	417	38
TH-93	85.53	6.50	52.20	8.57	12.23	77.87	64	127	417	415	36
TH-94	75.47	4.47	51.56	7.85	11.97	79.07	61	122	379	368	29
TH-95	83.73	5.74	50.82	7.96	12.70	79.73	67	123	413	381	32
TH-96	76.40	4.85	54.15	7.92	12.07	77.73	63	132	327	311	36
TH-97	81.73	5.04	61.02	8.50	11.43	76.80	64	123	339	314	33
TH-98	80.33	5.40	61.00	8.02	12.33	78.00	64	131	348	334	33
TH-99	77.47	5.62	51.39	7.60	11.17	74.40	64	124	330	318	37
TH-100	81.67	7.33	61.74	8.69	12.37	77.13	70	133	357	352	41

a) Altura de planta.

Cuadro 11. ANVA para altura de planta (cm).

F. de V.	GL	SC	CM	F c	Ft		Significación
					5%	1%	
Bloques	2	553	276.5	7.73	3.00	4.61	**
Tratamientos	99	8735.98	88.24	2.47	1.34	1.52	**
Error	198	7086.23	35.79				
Total	299	16375.2	C.V. = 7.19%				

En el cuadro 11 según el análisis de varianza para las características, altura de planta en cm promedio de las líneas evaluadas, estadísticamente resultaron como altamente significativa en el factor repeticiones, debido a que no hubo homogeneidad en la distribución del agua de riego principalmente durante el establecimiento de las plantas de trigo debido a la ausencia de lluvias, mientras que para el factor tratamientos, se halló diferencias estadísticas altamente significativas, debido a que esta característica es propio de la respuesta genética y la influencia del ambiente donde fue instalado el experimento.

Se alcanzó 83.17 cm de altura en promedio, siendo la máxima 101.67 y la mínima 72.13 es la respuesta de la adaptación de la planta de trigo harinero proveniente de México (CIMMYT) y que fluyo en la resultante. El coeficiente de variabilidad fue 7.19% lo cual indica que dentro de cada tratamiento la altura de planta tiende a ser muy homogéneo.

Cuadro 12: Prueba tukey para altura de planta (cm).

N° orden	Tratamiento	Medias	Significación			
			5%		1%	
1	TH-33	101.67	a		a	
2	TH-54	98.40	a	b	a	b
3	TH-53	96.53	a	b	a	b
4	TH-47	93.20	a	b	a	b
5	TH-46	93.20	a	b	a	b
6	TH-2	92.20	a	b	a	b
7	TH-45	91.53	a	b	a	b
8	TH-3	90.73	a	b	a	b
9	TH-43	90.07	a	b	a	b
10	TH-88	89.47	a	b	a	b
11	TH-64	89.40	a	b	a	b
12	TH-69	89.40	a	b	a	b
13	TH-16	88.67	a	b	a	b
14	TH-55	88.60	a	b	a	b
15	TH-37	88.60	a	b	a	b
16	TH-84	88.53	a	b	a	b
17	TH-92	88.13	a	b	a	b
18	TH-44	87.93	a	b	a	b
19	TH-40	87.87	a	b	a	b
20	TH-73	87.73	a	b	a	b
21	TH-1	87.53	a	b	a	b
22	TH-9	86.73	a	b	a	b
23	TH-48	86.67	a	b	a	b
24	TH-78	86.40	a	b	a	b
25	TH-65	86.33	a	b	a	b
26	TH-72	86.27	a	b	a	b
27	TH-26	86.07	a	b	a	b
28	TH-93	85.53	a	b	a	b
29	TH-89	85.53	a	b	a	b
30	TH-67	85.47	a	b	a	b
31	TH-63	85.20	a	b	a	b
32	TH-38	85.13	a	b	a	b
33	TH-12	84.87	a	b	a	b
34	TH-36	84.87	a	b	a	b
35	T-1	84.87	a	b	a	b
36	TH-90	84.67	a	b	a	b
37	TH-77	84.67	a	b	a	b
38	TH-28	84.60	a	b	a	b
39	TH-34	84.13	a	b	a	b
40	TH-91	84.13	a	b	a	b
41	TH-66	84.13	a	b	a	b
42	TH-76	84.13	a	b	a	b
43	TH-22	84.13	a	b	a	b
44	TH-35	84.00	a	b	a	b
45	TH-95	83.73	a	b	a	b
46	TH-61	83.60	a	b	a	b
47	TH-23	83.47	a	b	a	b
48	TH-52	82.87	a	b	a	b
49	TH-31	82.87	a	b	a	b
50	TH-21	82.67	a	b	a	b

N° orden	Tratamiento	Medias	Significación			
			5%		1%	
51	TH-75	82.60	a	b	a	b
52	TH-49	82.40	a	b	a	b
53	TH-56	82.33	a	b	a	b
54	TH-59	82.20	a	b	a	b
55	TH-39	81.93	a	b	a	b
56	TH-97	81.73	a	b	a	b
57	T-2	81.73	a	b	a	b
58	TH-100	81.67	a	b	a	b
59	TH-70	81.53	a	b	a	b
60	TH-20	81.53	a	b	a	b
61	TH-27	81.47	a	b	a	b
62	TH-10	81.33	a	b	a	b
63	TH-19	81.33	a	b	a	b
64	TH-8	81.33	a	b	a	b
65	TH-74	81.20	a	b	a	b
66	TH-68	81.13	a	b	a	b
67	TH-18	80.93	a	b	a	b
68	TH-6	80.73	a	b	a	b
69	TH-82	80.60	a	b	a	b
70	TH-57	80.40		b	a	b
71	TH-11	80.40		b	a	b
72	TH-81	80.33		b	a	b
73	TH-98	80.33		b	a	b
74	TH-32	80.33		b	a	b
75	TH-29	80.00		b	a	b
76	TH-83	79.87		b	a	b
77	TH-4	79.80		b	a	b
78	TH-25	79.80		b	a	b
79	TH-42	79.73		b	a	b
80	TH-71	79.60		b	a	b
81	TH-80	79.33		b	a	b
82	TH-62	78.93		b	a	b
83	TH-5	77.73		b		b
84	TH-99	77.47		b		b
85	TH-79	77.00			c	b
86	TH-30	76.87			c	b
87	TH-96	76.40			c	b
88	TH-15	76.20			c	b
89	TH-58	76.00			c	b
90	TH-85	76.00			c	b
91	TH-24	76.00			c	b
92	TH-94	75.47			c	b
93	TH-41	75.47			c	b
94	TH-7	75.40			d	b
95	TH-86	75.33			d	c
96	TH-60	75.20			d	c
97	TH-13	75.00			d	c
98	TH-14	74.33			d	c
99	TH-17	73.47			d	d
100	TH-87	72.13			d	d

En el cuadro 12 de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos para altura de planta según tukey; se observa que los tratamientos según el orden de mérito, muestran significación estadística frente a los demás tratamientos, mostrando un rango entre ellos. Notándose que uno de los testigos local supero estadísticamente a los demás. Sin embargo, el tratamiento TH-33 es estadísticamente superior al resto de los tratamientos con un promedio de 101.67 cm de altura de planta puesto que éste va a ser resistentes y/o tolerantes al tumbado o acame. Los promedios de altura de planta oscilaron desde 72.13 a 101.67 cm.

Delgado (1997), en su trabajo de investigación realizado a 3200 m en Nueva Esperanza en el distrito de Huancarani Provincia de Paucartambo. Indicó diferencia estadísticamente significativa para líneas de trigo, para altura de planta, alcanzando alturas de 95.9 cm, 93.42 cm, 91.2 cm, 87.17 cm. Estas cifras son inferiores al presente trabajo de investigación. Observándose por consiguiente que en los tratamientos evaluados se dispone de líneas de mayor desarrollo de planta que para fines de uso de biomas se dispondría de mayor volumen por unidad de área.

b) Peso de mil granos.

Cuadro 13: ANVA para peso de mil granos.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Bloques	2	75.54	37.77	10	3.00	4.61	**
Tratamiento	99	3803.14	38.42	10.17	1.34	1.52	**
Error	198	747.62	3.78				
Total	299	4626.29	C.V. = 3.64%				

En el cuadro 13 el análisis de varianza para el componente rendimiento peso de mil granos, estadísticamente se observa que existe diferencias estadísticas no significativo para el factor bloques debido a la falta de agua por la ausencia de lluvias durante la fase de llenado de grano originando heterogeneidad dentro de los bloques, por lo que se necesitó agua de riego así mismo no hubo una óptima distribución del agua de riego durante esta fase fenológica de

llenado de grano originando heterogeneidad en bloques, en cambio en el factor tratamientos se observa que existe diferencia significativa influyendo estadísticamente en el peso de granos, debido a las características genéticas que muestra cada una de las líneas de trigo harinero y la influencia ambiente donde fue instalado el experimento.

Se obtuvo en promedio 53.40 g por mil granos, que influyo en el rendimiento potencial producto de los componentes de rendimiento. El coeficiente de variabilidad fue 3.64% lo cual indica que dentro de cada tratamiento el peso de mil granos tiende a ser muy homogéneo.

Cuadro 14: Prueba tukey para peso de mil granos.

N° orden	Tratamiento	Medias	Significación	
			5%	1%
1	TH-100	61.74	a	a
2	TH-97	61.02	a b	a b
3	TH-98	61.00	a b c	a b
4	TH-66	60.95	a b c	a b
5	TH-47	60.80	a b c d	a b c
6	TH-67	60.17	a b c d e	a b c d
7	TH-48	58.90	a b c d e f	a b c d e
8	TH-69	58.89	a b c d e f	a b c d e
9	TH-9	58.47	a b c d e f g	a b c d e f
10	TH-64	58.14	a b c d e f g h	a b c d e f g
11	TH-49	58.08	a b c d e f g h i	a b c d e f g
12	TH-53	57.99	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
13	TH-46	57.56	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g h
14	TH-2	57.47	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g h
15	TH-92	57.42	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g h
16	TH-40	57.39	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g h
17	TH-63	56.88	a b c d e f g h i j k l	a b c d e f g h i
18	TH-80	56.59	a b c d e f g h i j k l m	a b c d e f g h i j
19	TH-38	56.53	a b c d e f g h i j k l m	a b c d e f g h i j k
20	TH-79	56.34	a b c d e f g h i j k l m n	a b c d e f g h i j k
21	TH-32	56.23	a b c d e f g h i j k l m n	a b c d e f g h i j k l
22	TH-87	56.16	a b c d e f g h i j k l m n	a b c d e f g h i j k l
23	TH-28	56.07	a b c d e f g h i j k l m n o	a b c d e f g h i j k l
24	TH-11	55.93	a b c d e f g h i j k l m n o p	a b c d e f g h i j k l
25	TH-82	55.89	a b c d e f g h i j k l m n o p q	a b c d e f g h i j k l m
26	TH-43	55.62	a b c d e f g h i j k l m n o p q	a b c d e f g h i j k l m
27	TH-62	55.47	a b c d e f g h i j k l m n o p q r	a b c d e f g h i j k l m
28	TH-7	55.39	a b c d e f g h i j k l m n o p q r	a b c d e f g h i j k l m n
29	TH-3	55.08	a b c d e f g h i j k l m n o p q r s	a b c d e f g h i j k l m n
30	TH-29	54.94	a b c d e f g h i j k l m n o p q r s	a b c d e f g h i j k l m n o
31	TH-89	54.80	b c d e f g h i j k l m n o p q r s	a b c d e f g h i j k l m n o p
32	TH-27	54.79	b c d e f g h i j k l m n o p q r s	a b c d e f g h i j k l m n o p
33	TH-54	54.22	b c d e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p
34	TH-44	54.22	b c d e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p
35	TH-96	54.15	c d e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q
36	TH-21	54.06	d e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q
37	TH-58	54.03	d e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q
38	TH-35	54.00	d e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q
39	TH-45	53.92	e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q
40	TH-13	53.90	e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q
41	TH-85	53.83	e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q r
42	TH-1	53.75	e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q r
43	TH-90	53.69	e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q r
44	TH-76	53.68	e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q r
45	TH-73	53.68	e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q r
46	TH-88	53.67	e f g h i j k l m n o p q r s t	b c d e f g h i j k l m n o p q r
47	TH-81	53.39	e f g h i j k l m n o p q r s t u	c d e f g h i j k l m n o p q r
48	TH-56	53.36	e f g h i j k l m n o p q r s t u	c d e f g h i j k l m n o p q r
49	TH-36	53.16	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s
50	TH-65	53.12	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t

N° orden	Tratamiento	Medias	Significación	
			5%	1%
51	TH-20	53.12	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t
52	TH-70	53.12	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t
53	TH-84	53.10	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t
54	TH-17	53.06	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t
55	TH-55	53.04	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t
56	TH-83	53.04	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t
57	TH-23	53.04	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t
58	TH-12	52.92	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t
59	TH-60	52.90	f g h i j k l m n o p q r s t u w	d e f g h i j k l m n o p q r s t
60	TH-31	52.66	f g h i j k l m n o p q r s t u w x	e f g h i j k l m n o p q r s t
61	TH-91	52.61	f g h i j k l m n o p q r s t u w x	e f g h i j k l m n o p q r s t
62	TH-86	52.57	f g h i j k l m n o p q r s t u w x	e f g h i j k l m n o p q r s t
63	TH-77	52.54	f g h i j k l m n o p q r s t u w x	e f g h i j k l m n o p q r s t
64	TH-33	52.50	f g h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
65	TH-59	52.46	f g h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
66	TH-19	52.26	f g h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
67	TH-93	52.20	f g h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
68	TH-75	52.11	f g h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
69	TH-18	52.08	f g h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
70	TH-74	51.99	g h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
71	TH-34	51.86	g h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
72	TH-94	51.56	h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
73	TH-51	51.48	h i j k l m n o p q r s t u w x y	e f g h i j k l m n o p q r s t
74	TH-99	51.39	h i j k l m n o p q r s t u w x y	f g h i j k l m n o p q r s t
75	TH-22	51.24	i j k l m n o p q r s t u w x y	f g h i j k l m n o p q r s t
76	TH-30	51.16	j k l m n o p q r s t u w x y	f g h i j k l m n o p q r s t
77	TH-37	51.02	k l m n o p q r s t u w x y	f g h i j k l m n o p q r s t
78	TH-8	50.83	k l m n o p q r s t u w x y	g h i j k l m n o p q r s t
79	TH-95	50.82	k l m n o p q r s t u w x y	g h i j k l m n o p q r s t
80	TH-4	50.81	k l m n o p q r s t u w x y	g h i j k l m n o p q r s t
81	TH-68	50.73	k l m n o p q r s t u w x y	g h i j k l m n o p q r s t
82	TH-61	50.45	l m n o p q r s t u w x y	h i j k l m n o p q r s t
83	TH-15	50.10	l m n o p q r s t u w x y	h i j k l m n o p q r s t
84	TH-39	49.88	m n o p q r s t u w x y	i j k l m n o p q r s t
85	TH-26	49.87	m n o p q r s t u w x y	i j k l m n o p q r s t
86	TH-25	49.53	n o p q r s t u w x y	i j k l m n o p q r s t
87	TH-16	49.23	o p q r s t u w x y	j k l m n o p q r s t
88	TH-14	49.14	p q r s t u w x y	j k l m n o p q r s t
89	TH-24	49.11	p q r s t u w x y	j k l m n o p q r s t
90	TH-5	49.05	q r s t u w x y	k l m n o p q r s t
91	TH-50	48.76	r s t u w x y	l m n o p q r s t
92	TH-41	48.41	s t u w x y	m n o p q r s t
93	TH-6	47.92	t u w x y	n o p q r s t
94	TH-52	47.46	t u w x y	o p q r s t
95	TH-72	47.43	t u w x y	p q r s t
96	TH-71	46.71	u w x y	q r s t
97	TH-10	46.69	u w x y	q r s t
98	TH-78	46.39	w x y	r s t
99	TH-57	45.88	x y	s t
100	TH-42	45.67	y	t

En el cuadro 14, de la prueba de significación según tukey para el peso promedio de mil granos; se observa los tratamientos según el orden de mérito, muestran significación estadística frente a los demás tratamientos; mostrando un rango entre ellos. Así mismo se menciona que todos los tratamientos superan a los testigos locales. Sin embargo, el tratamiento TH-100 con un promedio de 61.740 gramos peso de mil granos supera estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios del peso de mil granos oscilaron desde 45.67 a 61.74 gramos.

Delgado (1997), en su trabajo de investigación realizado a 3200 m en Nueva Esperanza en el distrito de Huancarani Provincia de Paucartambo. Indicó diferencia estadísticamente significativa para líneas de trigo, para peso de mil granos, alcanzando un promedio de 50.12 gr. y 46.66 gr. estas cifras son inferiores al presente trabajo de investigación por consiguiente en el estudio encontramos líneas con grano de mayor tamaño de importancia para el procesamiento.

c) Tamaño de espiga.

Cuadro 15. ANVA para tamaño de espiga (cm).

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Bloques	2	10.89	5.45	25.68	3.00	4.61	**
Tratamientos	99	119.39	1.21	5.68	1.34	1.52	**
Error	198	42.01	0.21				
Total	299	172.29	C.V= 5.32%				

En el cuadro 15 se muestra el análisis de varianza para la característica tamaño de espiga, en ella se observa que existe diferencia estadística altamente significativa en el fuente repeticiones, debido a la heterogeneidad del suelo del lugar experimental que influyo en la distribución del agua durante el establecimiento de espigas de la misma manera en la fuente de tratamientos muestra que existe diferencias estadísticamente significativa, debido a la respuesta genética de las líneas de trigo harinero primaveral y la influencia ambiente donde fue instalado el experimento. En promedio se tuvo 8.65 cm. el coeficiente de variabilidad 5.32%, mostrando ser muy homogéneo dentro de cada tratamiento.

Cuadro 16: Prueba tukey para tamaño de espiga.

N° orden	Tratamientos	Medias	Significación	
			5%	1%
1	TH-44	10.92	a	a
2	TH-45	9.95	a b	a b
3	TH-29	9.88	a b c	a b c
4	TH-23	9.79	a b c d	a b c d
5	TH-34	9.77	a b c d	a b c d e
6	TH-33	9.70	a b c d e	a b c d e f
7	TH-15	9.69	a b c d e	a b c d e f g
8	TH-81	9.64	a b c d e f	a b c d e f g h
9	TH-53	9.63	a b c d e f	a b c d e f g h
10	TH-47	9.57	a b c d e f g	a b c d e f g h i
11	TH-17	9.53	a b c d e f g h	a b c d e f g h i j
12	TH-77	9.52	a b c d e f g h	a b c d e f g h i j
13	TH-4	9.49	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i j k
14	TH-18	9.43	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j k l
15	TH-40	9.35	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g h i j k l m
16	TH-28	9.21	b c d e f g h i j k l	a b c d e f g h i j k l m n
17	TH-80	9.20	b c d e f g h i j k l	a b c d e f g h i j k l m n
18	TH-63	9.17	b c d e f g h i j k l	a b c d e f g h i j k l m n
19	TH-36	9.10	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
20	TH-38	9.10	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
21	TH-43	9.07	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
22	TH-72	9.07	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
23	TH-74	9.05	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
24	TH-11	9.01	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
25	TH-32	9.00	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
26	TH-46	8.99	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
27	T-1	8.99	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
28	TH-39	8.98	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
29	TH-16	8.97	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
30	TH-58	8.96	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
31	TH-73	8.93	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
32	TH-7	8.87	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
33	TH-54	8.87	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
34	TH-84	8.86	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
35	TH-6	8.86	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n
36	TH-91	8.83	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
37	TH-21	8.81	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
38	TH-8	8.81	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
39	TH-78	8.79	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
40	TH-12	8.76	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
41	TH-26	8.75	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
42	TH-64	8.70	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
43	TH-31	8.69	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
44	TH-71	8.69	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
45	TH-100	8.69	b c d e f g h i j k l m	b c d e f g h i j k l m n o
46	TH-55	8.68	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
47	TH-2	8.66	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
48	TH-69	8.65	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
49	TH-9	8.65	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
50	TH-1	8.65	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o

N° orden	Tratamientos	Medias	Significación	
			5%	1%
51	TH-83	8.65	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
52	TH-37	8.63	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
53	TH-24	8.63	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
54	TH-42	8.61	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
55	TH-61	8.59	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
56	TH-59	8.57	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
57	TH-93	8.57	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
58	TH-89	8.55	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
59	TH-86	8.55	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
60	TH-22	8.53	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
61	TH-97	8.50	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
62	TH-67	8.49	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
63	TH-85	8.49	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
64	TH-19	8.47	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
65	TH-76	8.45	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
66	TH-79	8.39	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
67	TH-92	8.39	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
68	TH-13	8.37	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
69	TH-25	8.33	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
70	TH-3	8.33	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
71	TH-48	8.33	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
72	TH-66	8.33	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
73	TH-70	8.33	b c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
74	TH-82	8.30	c d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
75	TH-56	8.23	d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
76	TH-65	8.21	d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
77	TH-27	8.18	d e f g h i j k l m n	b c d e f g h i j k l m n o
78	TH-14	8.14	e f g h i j k l m n	c d e f g h i j k l m n o
79	TH-49	8.13	e f g h i j k l m n	c d e f g h i j k l m n o
80	TH-5	8.06	f g h i j k l m n	d e f g h i j k l m n o
81	TH-35	8.03	f g h i j k l m n	d e f g h i j k l m n o
82	TH-98	8.02	f g h i j k l m n	d e f g h i j k l m n o
83	TH-60	8.02	f g h i j k l m n	d e f g h i j k l m n o
84	TH-68	8.01	g h i j k l m n	e f g h i j k l m n o
85	TH-95	7.96	g h i j k l m n	f g h i j k l m n o
86	TH-20	7.93	h i j k l m n	f g h i j k l m n o
87	TH-52	7.93	h i j k l m n	f g h i j k l m n o
88	TH-96	7.92	h i j k l m n	g h i j k l m n o
89	TH-88	7.89	i j k l m n	h i j k l m n o
90	TH-62	7.87	i j k l m n	h i j k l m n o
91	TH-10	7.85	j k l m n	i j k l m n o
92	TH-94	7.85	j k l m n	i j k l m n o
93	T-2	7.83	j k l m n	i j k l m n o
94	TH-87	7.78	k l m n	j k l m n o
95	TH-41	7.75	k l m n	j k l m n o
96	TH-75	7.74	k l m n	k l m n o
97	TH-90	7.66	l m n	l m n o
98	TH-99	7.60	l m n	m n o
99	TH-30	7.51	m n	n o
100	TH-57	7.06	n	o

En el cuadro 16, de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos para tamaño de espiga según tukey se observa que los tratamientos según el orden de mérito, muestran significación estadística frente a los demás tratamientos; mostrando un rango entre ellos. Notándose que las líneas en estudio superaron estadísticamente a los testigos locales. Sin embargo, el tratamiento TH-44 con promedio que oscila de 10.92cm de tamaño de espiga, supera estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios de tamaño de espiga oscilaron desde 7.06 a 10.92cm tamaño de espiga.

d) Rendimiento t/ha.

Cuadro 17. ANVA para rendimiento t/ha.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Bloques	2	11.71	5.86	3.94	3.00	4.61	*
Tratamientos	99	261.35	2.64	1.78	1.34	1.52	**
Error	198	294.26	1.49				
Total	299	567.32	C.V.= 20.24%				

En el cuadro 17 en cuanto en el análisis de varianza para rendimiento, se encontraron diferencias estadísticamente significativa en 95% de confianza para bloques debido a la homogeneidad del suelo por el efecto de humedad durante el llenado de grano, mientras que en la fuente de tratamientos (líneas de trigo harinero), muestra una respuesta estadísticamente significativo debido a la heterogeneidad en el carácter genético de las líneas de trigo harinero en respuesta a la influencia del ambiente donde fue instalado el experimento.

Se alcanzó en promedio 6.02 t/ha un rendimiento que es para todas las líneas que es un rendimiento aceptable en el medio local, cuyo promedio en la región del Cusco oscila entre 3-5 t/ha. El coeficiente de variabilidad fue de 20.24% mostrando ser homogéneo dentro de cada tratamiento.

Cuadro 18: Prueba tukey para rendimiento t/ha.

N° orden	Tratamientos	Medias	Significación	
			5%	1%
1	TH-77	8.38	a	a
2	TH-76	8.37	a	a
3	TH-73	8.31	a	a
4	TH-33	8.11	a	a
5	TH-47	7.89	a	a
6	TH-61	7.61	a	a
7	TH-53	7.54	a	a
8	TH-34	7.40	a	a
9	TH-100	7.33	a	a
10	TH-3	7.30	a	a
11	TH-46	7.26	a	a
12	TH-64	7.04	a	a
13	TH-49	6.97	a	a
14	TH-82	6.96	a	a
15	TH-36	6.92	a	a
16	TH-48	6.88	a	a
17	TH-1	6.85	a	a
18	TH-59	6.84	a	a
19	TH-63	6.81	a	a
20	TH-45	6.71	a	a
21	TH-71	6.68	a	a
22	TH-84	6.66	a	a
23	TH-23	6.66	a	a
24	TH-22	6.61	a	a
25	TH-69	6.60	a	a
26	TH-28	6.56	a	a
27	TH-54	6.53	a	a
28	TH-75	6.53	a	a
29	TH-93	6.50	a	a
30	TH-65	6.50	a	a
31	T-1	6.39	a	a
32	TH-40	6.38	a	a
33	TH-31	6.38	a	a
34	TH-9	6.37	a	a
35	TH-79	6.36	a	a
36	TH-42	6.34	a	a
37	TH-37	6.33	a	a
38	TH-30	6.28	a	a
39	TH-92	6.28	a	a
40	TH-68	6.27	a	a
41	TH-55	6.22	a	a
42	TH-88	6.18	a	a
43	TH-72	6.17	a	a
44	TH-91	6.16	a	a
45	TH-19	6.12	a	a
46	TH-83	6.09	a	a
47	TH-74	6.09	a	a
48	TH-18	6.09	a	a
49	TH-6	6.09	a	a
50	TH-43	6.04	a	a
51	TH-27	6.01	a	a
52	TH-85	5.98	a	a
53	TH-80	5.98	a	a
54	TH-32	5.95	a	a
55	TH-39	5.94	a	a
56	TH-38	5.89	a	a
57	TH-8	5.86	a	a
58	TH-58	5.85	a	a
59	TH-29	5.83	a	a
60	TH-5	5.82	a	a
61	TH-13	5.81	a	a
62	TH-81	5.79	a	a
63	TH-95	5.74	a	a
64	TH-67	5.72	a	a
65	TH-24	5.70	a	a
66	TH-16	5.68	a	a
67	TH-12	5.65	a	a
68	TH-99	5.62	a	a
69	TH-20	5.57	a	a
70	TH-25	5.55	a	a
71	TH-44	5.48	a	a
72	TH-86	5.46	a	a
73	TH-10	5.45	a	a
74	TH-26	5.45	a	a
75	TH-98	5.40	a	a
76	TH-90	5.38	a	a
77	TH-66	5.32	a	a
78	TH-7	5.28	a	a
79	TH-89	5.25	a	a
80	TH-4	5.12	a	a
81	TH-78	5.08	a	a
82	TH-62	5.08	a	a
83	TH-97	5.04	a	a
84	T-2	5.02	a	a
85	TH-52	4.99	a	a
86	TH-14	4.94	a	a
87	TH-35	4.94	a	a
88	TH-21	4.94	a	a
89	TH-15	4.92	a	a
90	TH-2	4.90	a	a
91	TH-96	4.85	a	a
92	TH-60	4.84	a	a
93	TH-70	4.79	a	a
94	TH-87	4.62	a	a
95	TH-94	4.47	a	a
96	TH-41	4.35	a	a
97	TH-56	4.34	a	a
98	TH-17	4.32	a	a
99	TH-11	4.26	a	a
100	TH-57	4.20	a	a

En el cuadro 18, de la prueba de significación según tukey para el promedio del rendimiento t/ha se observa que todos los tratamientos según el orden de mérito, cuyos promedios que oscilan desde 4.20 a 8.38 t/ha respectivamente, no muestran significación estadística entre ellos, debido a su carácter genético similar que los gobierna.

Delgado (1997), en su trabajo de investigación realizado a 3200m en Nueva Esperanza en el distrito de Huancarani Provincia de Paucartambo. Indicó que las líneas son iguales estadísticamente para rendimiento, alcanzando un rendimiento de 2.79 t/ha. Estas cifras son inferiores al presente trabajo de investigación.

e) Humedad de grano.

Cuadro 19: ANVA para humedad de grano.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Bloques	2	5.26	2.63	4.5	3	4.61	*
Tratamientos	99	133.21	1.35	2.3	1.34	1.52	**
Error	198	115.69	0.58				
Total	299	254.16	C.V.= 6.47%				

En el cuadro 19 en cuanto en el análisis de varianza para humedad de grano, se encontraron diferencias estadísticamente significativa en 95% de confianza para bloques debido a la homogeneidad del suelo por el efecto de humedad durante el llenado de grano, mientras que en la fuente de tratamientos (líneas de trigo harinero), muestra una respuesta estadísticamente significativo debido a la heterogeneidad en el carácter genético de las líneas de trigo harinero en respuesta a la influencia del ambiente donde fue instalado el experimento.

Se alcanzó en promedio 11.8% de humedad en grano siendo aceptable en el medio local, cuyo promedio en la región del Cusco oscila entre 13%. El coeficiente de variabilidad fue de 6.47% mostrando ser homogéneo dentro de cada tratamiento.

Cuadro 20: Prueba tukey para humedad de grano.

N° orden	Tratamientos	Medias	Significación								
			5%		1%						
1	TH-49	13.27	a			a					
2	TH-48	13.03	a	b		a	b				
3	TH-29	12.93	a	b		a	b				
4	TH-30	12.90	a	b	c	a	b				
5	TH-36	12.83	a	b	c	a	b				
6	TH-10	12.83	a	b	c	a	b				
7	TH-72	12.80	a	b	c	a	b				
8	TH-95	12.70	a	b	c	a	b	c			
9	TH-19	12.70	a	b	c	a	b	c			
10	TH-39	12.67	a	b	c	a	b	c	d		
11	TH-8	12.67	a	b	c	a	b	c	d		
12	TH-34	12.63	a	b	c	a	b	c	d		
13	TH-53	12.57	a	b	c	a	b	c	d		
14	TH-16	12.53	a	b	c	a	b	c	d		
15	TH-20	12.50	a	b	c	d	a	b	c	d	
16	TH-23	12.50	a	b	c	d	a	b	c	d	
17	TH-50	12.50	a	b	c	d	a	b	c	d	
18	TH-6	12.43	a	b	c	d	a	b	c	d	
19	TH-31	12.40	a	b	c	d	e	a	b	c	d
20	TH-38	12.40	a	b	c	d	e	a	b	c	d
21	TH-100	12.37	a	b	c	d	e	a	b	c	d
22	TH-1	12.37	a	b	c	d	e	a	b	c	d
23	TH-3	12.33	a	b	c	d	e	a	b	c	d
24	TH-52	12.33	a	b	c	d	e	a	b	c	d
25	TH-56	12.33	a	b	c	d	e	a	b	c	d
26	TH-98	12.33	a	b	c	d	e	a	b	c	d
27	TH-43	12.30	a	b	c	d	e	a	b	c	d
28	TH-22	12.30	a	b	c	d	e	a	b	c	d
29	TH-18	12.30	a	b	c	d	e	a	b	c	d
30	TH-40	12.27	a	b	c	d	e	a	b	c	d
31	TH-93	12.23	a	b	c	d	e	a	b	c	d
32	TH-59	12.20	a	b	c	d	e	a	b	c	d
33	TH-96	12.07	a	b	c	d	e	a	b	c	d
34	TH-67	12.03	a	b	c	d	e	a	b	c	d
35	TH-55	12.00	a	b	c	d	e	a	b	c	d
36	TH-15	12.00	a	b	c	d	e	a	b	c	d
37	TH-5	12.00	a	b	c	d	e	a	b	c	d
38	TH-11	12.00	a	b	c	d	e	a	b	c	d
39	TH-94	11.97	a	b	c	d	e	a	b	c	d
40	TH-77	11.97	a	b	c	d	e	a	b	c	d
41	TH-76	11.97	a	b	c	d	e	a	b	c	d
42	TH-27	11.93	a	b	c	d	e	a	b	c	d
43	TH-68	11.93	a	b	c	d	e	a	b	c	d
44	TH-25	11.90	a	b	c	d	e	a	b	c	d
45	TH-37	11.90	a	b	c	d	e	a	b	c	d
46	TH-65	11.90	a	b	c	d	e	a	b	c	d
47	TH-62	11.87	a	b	c	d	e	a	b	c	d
48	TH-35	11.87	a	b	c	d	e	a	b	c	d
49	TH-71	11.87	a	b	c	d	e	a	b	c	d
50	TH-63	11.83	a	b	c	d	e	a	b	c	d

N° orden	Tratamientos	Medias	significación								
			5%		1%						
52	TH-33	11.80	a	b	c	d	e	a	b	c	d
53	TH-42	11.80	a	b	c	d	e	a	b	c	d
54	TH-24	11.80	a	b	c	d	e	a	b	c	d
55	TH-90	11.77	a	b	c	d	e	a	b	c	d
56	TH-69	11.77	a	b	c	d	e	a	b	c	d
57	TH-47	11.73	a	b	c	d	e	a	b	c	d
58	TH-70	11.73	a	b	c	d	e	a	b	c	d
59	TH-86	11.70	a	b	c	d	e	a	b	c	d
60	TH-84	11.70	a	b	c	d	e	a	b	c	d
61	TH-80	11.70	a	b	c	d	e	a	b	c	d
62	TH-66	11.67	a	b	c	d	e	a	b	c	d
63	TH-9	11.67	a	b	c	d	e	a	b	c	d
64	TH-26	11.63	a	b	c	d	e	a	b	c	d
65	TH-45	11.63	a	b	c	d	e	a	b	c	d
66	TH-73	11.63	a	b	c	d	e	a	b	c	d
67	TH-74	11.60	a	b	c	d	e	a	b	c	d
68	TH-21	11.57	a	b	c	d	e	a	b	c	d
69	TH-78	11.57	a	b	c	d	e	a	b	c	d
70	TH-28	11.57	a	b	c	d	e	a	b	c	d
71	TH-51	11.53	a	b	c	d	e	a	b	c	d
72	TH-88	11.43	a	b	c	d	e	a	b	c	d
73	TH-97	11.43	a	b	c	d	e	a	b	c	d
74	TH-92	11.43	a	b	c	d	e	a	b	c	d
75	TH-81	11.40	a	b	c	d	e	a	b	c	d
76	TH-79	11.37	a	b	c	d	e	a	b	c	d
77	TH-57	11.37	a	b	c	d	e	a	b	c	d
78	TH-91	11.37	a	b	c	d	e	a	b	c	d
79	TH-61	11.30	a	b	c	d	e	a	b	c	d
80	TH-58	11.27	a	b	c	d	e	a	b	c	d
81	TH-17	11.27	a	b	c	d	e	a	b	c	d
82	TH-13	11.27	a	b	c	d	e	a	b	c	d
83	TH-82	11.23	a	b	c	d	e	a	b	c	d
84	TH-12	11.23	a	b	c	d	e	a	b	c	d
85	TH-46	11.17	a	b	c	d	e	a	b	c	d
86	TH-99	11.17	a	b	c	d	e	a	b	c	d
87	TH-89	11.17	a	b	c	d	e	a	b	c	d
88	TH-64	11.13	a	b	c	d	e	a	b	c	d
89	TH-75	11.10	a	b	c	d	e	a	b	c	d
90	TH-14	11.07	a	b	c	d	e	a	b	c	d
91	TH-54	11.07	a	b	c	d	e	a	b	c	d
92	TH-87	11.07	a	b	c	d	e	a	b	c	d
93	TH-83	10.90	a	b	c	d	e	a	b	c	d
94	TH-44	10.83	a	b	c	d	e	a	b	c	d
95	TH-85	10.80	a	b	c	d	e	a	b	c	d
96	TH-2	10.47		b	c	d	e	a	b	c	d
97	TH-60	10.43		b	c	d	e	a	b	c	d
98	TH-4	10.23			c	d	e		b	c	d
99	TH-7	9.83				d	e			c	d
100	TH-41	9.73					e				d

En el cuadro 20 de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos para humedad de grano según tukey; se observa que los tratamientos según el orden de mérito, muestran significación estadística frente a los demás tratamientos; mostrando un rango entre ellos. Notándose que los testigo locales superaron estadísticamente a los demás tratamientos. Sin embargo, el tratamiento TH-49 con un promedio 13.27% de humedad de grano, supera estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios de humedad de grano oscilaron desde 9.73 a 13.30 de humedad.

Delgado (1997), en su trabajo de investigación realizado a 3200 m en Nueva Esperanza en el distrito de Huancarani Provincia de Paucartambo. Indicó poca diferencia entre tratamientos para el carácter humedad de grano alcanzando valores 13.0 y 12. Estas cifras son similares al presente trabajo de investigación.

f) Masa hectolitrica.

Cuadro 21: ANVA para masa hectolitrica.

F.de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Bloques	2	183.97	91.99	64.65	3	4.61	* *
Tratamientos	99	973.74	9.84	6.91	1.34	1.52	* *
Error	198	281.71	1.42				
Total	299	1439.4	C.V.= 1.57%				

En el cuadro 21 se muestra el análisis de varianza para la característica masa hectolitrica en ella se observa que existe diferencia estadística altamente significativa en el fuente repeticiones, debido a la heterogeneidad del suelo del lugar experimental que influyo en la distribución del agua durante el establecimiento de espigas y llenado de granos, de la misma manera en la fuente de tratamientos muestra que existe diferencias estadísticamente significativa debido a la respuesta genética de las líneas de trigo harinero primaveral y la influencia ambiente donde fue instalado el experimento. En promedio se tuvo 76.11 valor de masa hectolitrica de las líneas en estudio. El coeficiente de variabilidad 1.57%, mostrando ser muy homogéneo dentro de cada tratamiento.

Cuadro 22: Prueba tukey para masa hectolétrica.

N° orden	tratamientos	Medias	Significación	
			5%	1%
1	TH-95	79.73	a	a
2	TH-94	79.07	a b	a b
3	TH-53	79.07	a b	a b
4	TH-54	78.93	a b c	a b c
5	TH-22	78.80	a b c d	a b c d
6	TH-91	78.67	a b c d e	a b c d e
7	TH-92	78.27	a b c d e f	a b c d e
8	TH-59	78.27	a b c d e f	a b c d e
9	TH-52	78.27	a b c d e f	a b c d e
10	TH-77	78.27	a b c d e f	a b c d e
11	TH-76	78.27	a b c d e f	a b c d e
12	TH-20	78.13	a b c d e f	a b c d e
13	TH-64	78.13	a b c d e f	a b c d e
14	TH-62	78.00	a b c d e f	a b c d e
15	TH-6	78.00	a b c d e f	a b c d e
16	TH-98	78.00	a b c d e f	a b c d e
17	TH-61	77.87	a b c d e f	a b c d e
18	TH-71	77.87	a b c d e f	a b c d e
19	TH-93	77.87	a b c d e f	a b c d e
20	TH-3	77.87	a b c d e f	a b c d e
21	TH-84	77.87	a b c d e f	a b c d e
22	TH-96	77.73	a b c d e f	a b c d e f
23	TH-34	77.73	a b c d e f	a b c d e f
24	T-2	77.60	a b c d e f	a b c d e f g
25	TH-78	77.60	a b c d e f	a b c d e f g
26	TH-69	77.53	a b c d e f	a b c d e f g
27	TH-75	77.33	a b c d e f g	a b c d e f g h
28	TH-16	77.33	a b c d e f g	a b c d e f g h
29	TH-100	77.13	a b c d e f g h	a b c d e f g h
30	TH-66	77.07	a b c d e f g h	a b c d e f g h
31	TH-73	77.07	a b c d e f g h	a b c d e f g h
32	TH-56	76.93	a b c d e f g h i	a b c d e f g h
33	TH-55	76.80	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
34	TH-97	76.80	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
35	TH-49	76.80	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
36	TH-79	76.67	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
37	TH-33	76.67	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
38	TH-18	76.67	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
39	TH-88	76.67	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
40	TH-60	76.53	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
41	TH-1	76.53	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
42	TH-30	76.53	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
43	TH-39	76.53	a b c d e f g h i	a b c d e f g h i
44	TH-48	76.47	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i
45	TH-5	76.40	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i
46	TH-68	76.40	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i
47	TH-19	76.40	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i
48	TH-10	76.40	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i
49	TH-57	76.40	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i
50	TH-65	76.27	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i

N° orden	tratamientos	Medias	Significación	
			5%	1%
51	TH-15	76.27	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i
52	TH-63	76.27	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i
53	TH-72	76.27	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i
54	TH-8	76.13	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j
55	TH-40	76.13	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j
56	TH-38	76.13	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j
57	TH-29	76.13	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j
58	TH-74	76.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j
59	TH-83	76.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j
60	TH-36	76.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j
61	T-1	76.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j
62	TH-11	76.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j
63	TH-82	75.87	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j k
64	TH-85	75.87	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j k
65	TH-90	75.87	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j k
66	TH-80	75.87	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j k
67	TH-81	75.87	a b c d e f g h i j	a b c d e f g h i j k
68	TH-31	75.60	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g h i j k
69	TH-35	75.60	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g h i j k
70	TH-67	75.60	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g h i j k
71	TH-86	75.47	b c d e f g h i j k l	a b c d e f g h i j k
72	TH-12	75.33	b c d e f g h i j k l	a b c d e f g h i j k
73	TH-32	75.33	b c d e f g h i j k l	a b c d e f g h i j k
74	TH-28	75.20	b c d e f g h i j k l	a b c d e f g h i j k
75	TH-27	75.07	b c d e f g h i j k l	b c d e f g h i j k
76	TH-13	75.07	b c d e f g h i j k l	b c d e f g h i j k
77	TH-87	74.93	b c d e f g h i j k l	b c d e f g h i j k
78	TH-43	74.80	c d e f g h i j k l	b c d e f g h i j k
79	TH-23	74.67	d e f g h i j k l	b c d e f g h i j k l
80	TH-25	74.53	e f g h i j k l	b c d e f g h i j k l
81	TH-9	74.40	f g h i j k l	c d e f g h i j k l
82	TH-99	74.40	f g h i j k l	c d e f g h i j k l
83	TH-37	74.40	f g h i j k l	c d e f g h i j k l
84	TH-26	74.40	f g h i j k l	c d e f g h i j k l
85	TH-42	74.27	f g h i j k l m	d e f g h i j k l
86	TH-21	74.27	f g h i j k l m	d e f g h i j k l
87	TH-47	74.13	f g h i j k l m	e f g h i j k l
88	TH-17	74.13	f g h i j k l m	e f g h i j k l
89	TH-2	74.13	f g h i j k l m	e f g h i j k l
90	TH-70	74.13	f g h i j k l m	e f g h i j k l
91	TH-24	74.13	f g h i j k l m	e f g h i j k l
92	TH-46	73.20	g h i j k l m	f g h i j k l
93	TH-58	73.07	h i j k l m	g h i j k l
94	TH-89	73.07	h i j k l m	g h i j k l
95	TH-14	73.07	h i j k l m	g h i j k l
96	TH-45	72.80	i j k l m	h i j k l
97	TH-7	72.27	j k l m	i j k l
98	TH-4	71.60	k l m	j k l
99	TH-44	71.33	l m	k l
100	TH-41	70.13	m	l

En el cuadro 22, de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos para masa hectolitrica según tukey se observa que los tratamientos según el orden de mérito, muestran significación estadística frente a los demás tratamientos, mostrando un rango entre ellos. Notándose que los testigos locales superaron estadísticamente a los demás. Sin embargo, el tratamientos TH-95 con un promedio de 79.73 peso de masa hectolitrica supera estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios de masa hectolitrica oscilaron desde 70.13 a 79.78.

Delgado (1997), en su trabajo de investigación realizado a 3200 m en Nueva Esperanza en el distrito de Huancarani Provincia de Paucartambo. Indicó diferencia estadísticamente entre líneas de trigo harinero masa hectolitrica, alcanzando valores de 77.63, 77.20, 76.72. Estas cifras son inferiores al presente trabajo de investigación.

g) Número de granos por espigas.

Cuadro 23: ANVA para número de granos por espiga.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	FT		Significación
					5%	1%	
Bloques	2	1517.95	758.97	25.15	3.00	4.61	**
Tratamiento	99	10636.7	107.44	3.56	1.34	1.52	**
error	198	5974.05	30.17				
total	299	18128.7	C.V. = 13.04%				

En el cuadro 23 del análisis de varianza para la característica granos por espiga en ella se observa para el factor bloques resultaron altamente significativa, debido a que para la estabilización de granos por espiga, la distribución del agua de riego y/o precipitación pluvial fue lo más homogéneo originando homogeneidad dentro de los bloques, mientras que para la fuente de tratamientos, existen diferencias estadísticas, influyendo heterogéneamente en el número de granos debido a las características genéticas que muestra cada línea elite de trigo harinero primaveral y la influencia ambiente donde fue instalado el experimento, no contando con el mismo número de granos por espiga individual.

Se obtuvo en promedio 42 granos por espiga, este promedio es para todas las líneas que influyó positivamente en el rendimiento potencial proveniente

de los componente, en respuesta al proceso de adaptación a las condiciones del lugar donde se instaló el experimento. El coeficiente de variabilidad fue de 1.04% mostrando ser homogéneo dentro de cada tratamiento.

Cuadro 24: Prueba tukey para granos por espiga.

N° orden	Tratamientos	Medias	Significación	
			5%	1%
1	TH-33	57	a	a
2	TH-17	55	a b	a b
3	TH-23	55	a b	a b
4	TH-21	55	a b c	a b
5	TH-42	53	a b c d	a b c
6	TH-34	53	a b c d	a b c
7	TH-45	52	a b c d e	a b c d
8	TH-36	52	a b c d e f	a b c d
9	TH-39	51	a b c d e f	a b c d
10	TH-43	51	a b c d e f g	a b c d
11	TH-15	50	a b c d e f g	a b c d e
12	TH-59	49	a b c d e f g	a b c d e
13	TH-29	49	a b c d e f g	a b c d e
14	TH-2	49	a b c d e f g h	a b c d e
15	TH-4	48	a b c d e f g h	a b c d e
16	TH-3	48	a b c d e f g h	a b c d e
17	TH-53	48	a b c d e f g h	a b c d e
18	TH-84	48	a b c d e f g h	a b c d e
19	TH-16	48	a b c d e f g h	a b c d e
20	TH-44	48	a b c d e f g h	a b c d e
21	TH-63	48	a b c d e f g h	a b c d e
22	TH-61	47	a b c d e f g h	a b c d e
23	TH-9	47	a b c d e f g h	a b c d e
24	TH-22	47	a b c d e f g h	a b c d e
25	TH-77	47	a b c d e f g h	a b c d e
26	TH-7	47	a b c d e f g h	a b c d e
27	TH-76	46	a b c d e f g h	a b c d e
28	TH-11	46	a b c d e f g h	a b c d e
29	TH-80	46	a b c d e f g h	a b c d e
30	TH-28	46	a b c d e f g h	a b c d e
31	TH-19	45	a b c d e f g h	a b c d e
32	TH-49	45	a b c d e f g h	a b c d e
33	TH-10	44	a b c d e f g h	a b c d e
34	TH-12	43	a b c d e f g h	a b c d e
35	TH-18	43	a b c d e f g h	a b c d e
36	TH-6	43	a b c d e f g h	a b c d e
37	TH-47	43	a b c d e f g h	a b c d e
38	TH-46	43	a b c d e f g h	a b c d e
39	TH-35	43	a b c d e f g h	a b c d e
40	TH-13	43	a b c d e f g h	a b c d e
41	TH-31	43	a b c d e f g h	a b c d e
42	TH-1	42	a b c d e f g h	a b c d e
43	TH-8	42	a b c d e f g h	a b c d e
44	TH-40	42	a b c d e f g h	a b c d e
45	TH-58	42	a b c d e f g h	a b c d e
46	TH-75	42	a b c d e f g h	a b c d e
47	TH-52	42	a b c d e f g h	a b c d e
48	TH-26	41	a b c d e f g h	a b c d e
49	TH-30	41	a b c d e f g h	a b c d e
50	TH-57	41	a b c d e f g h	a b c d e

N° orden	Tratamientos	Medias	Significación	
			5%	1%
51	TH-88	41	a b c d e f g h	a b c d e
52	TH-50	41	a b c d e f g h	a b c d e
53	TH-38	41	a b c d e f g h	a b c d e
54	TH-37	41	a b c d e f g h	a b c d e
55	TH-27	41	a b c d e f g h	a b c d e
56	TH-79	41	a b c d e f g h	a b c d e
57	TH-55	41	a b c d e f g h	a b c d e
58	TH-100	41	a b c d e f g h	a b c d e
59	TH-64	41	a b c d e f g h	a b c d e
60	TH-73	41	a b c d e f g h	a b c d e
61	TH-5	41	a b c d e f g h	a b c d e
62	TH-32	40	a b c d e f g h	a b c d e
63	TH-24	40	a b c d e f g h	a b c d e
64	TH-89	40	a b c d e f g h	a b c d e
65	TH-81	40	a b c d e f g h	a b c d e
66	TH-71	40	a b c d e f g h	a b c d e
67	TH-48	39	a b c d e f g h	a b c d e
68	TH-91	39	a b c d e f g h	a b c d e
69	TH-65	39	a b c d e f g h	a b c d e
70	TH-20	39	a b c d e f g h	a b c d e
71	TH-83	39	a b c d e f g h	a b c d e
72	TH-82	39	a b c d e f g h	a b c d e
73	TH-85	39	a b c d e f g h	a b c d e
74	TH-74	39	a b c d e f g h	a b c d e
75	TH-14	38	a b c d e f g h	a b c d e
76	TH-92	38	a b c d e f g h	a b c d e
77	TH-70	37	a b c d e f g h	a b c d e
78	TH-62	37	b c d e f g h	a b c d e
79	TH-99	37	b c d e f g h	a b c d e
80	TH-25	37	b c d e f g h	a b c d e
81	TH-68	36	b c d e f g h	a b c d e
82	TH-54	36	b c d e f g h	a b c d e
83	TH-93	36	b c d e f g h	a b c d e
84	TH-56	36	b c d e f g h	a b c d e
85	TH-78	36	b c d e f g h	a b c d e
86	TH-86	36	b c d e f g h	a b c d e
87	TH-96	36	b c d e f g h	a b c d e
88	TH-69	35	c d e f g h	b c d e
89	TH-60	34	d e f g h	b c d e
90	TH-67	34	d e f g h	b c d e
91	TH-41	34	d e f g h	b c d e
92	TH-51	34	d e f g h	b c d e
93	TH-72	34	d e f g h	b c d e
94	TH-98	33	e f g h	c d e
95	TH-97	33	e f g h	c d e
96	TH-87	33	e f g h	c d e
97	TH-90	33	f g h	c d e
98	TH-66	32	g h	d e
99	TH-95	32	g h	d e
100	TH-94	29	h	e

En el cuadro 24, de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos para el número de granos por espiga según tukey; se observa que los tratamientos según el orden de mérito muestran significación estadística frente a los demás tratamientos; mostrando un rango entre ellos. Notándose que uno de los testigos local supero estadísticamente a los demás. Sin embargo, el tratamientos TH-38 con un promedio de 57 granos por espigas, supera estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios del número de granos por espiga oscilaron desde 56 a 70 granos.

Delgado (1997), en su trabajo de investigación realizado a 3200 m en Nueva Esperanza en el distrito de Huancarani Provincia de Paucartambo. Indicó diferencia estadísticamente significativa para líneas de trigo, para el factor número de granos por espiga, alcanzando valores de 51.50 y 49.67

h) Espigas/m².

Cuadro 25: ANVA para espigas/m².

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Bloques	2	113841.9	56921	9.06	3	4.61	* *
Tratamientos	99	886988.2	8959	1.43	1.34	1.52	*
error	198	1244185	6284				
total	299	2245016	C.V. = 2.85%				

En el cuadro 25 se tiene el análisis de varianza para el componente de rendimiento número de espigas/ m², en ella se observa para el factor bloques resultaron como significativa debido a la homogeneidad de la humedad en el suelo durante el establecimiento poblacional de macollos. Para el factor de tratamientos (100 líneas de trigo harinero), se halló diferencias estadísticas significativas, debido al comportamiento genético de las líneas en respuesta al establecimiento poblacional de plantas y macollos y la influencia del ambiente donde fue instalado el experimento. Contribuyendo al mayor o menor número de espigas por planta y por unidad de área. Siendo esta fase fenológica determinante para mejorar el establecimiento de espigas por unidad de superficie. En promedio se alcanzó 346.93 espigas por m² valor aceptable que asegura el rendimiento de grano. El coeficiente de variabilidad alcanzado fue 1.04% mostrando ser homogéneo dentro de cada tratamiento.

Cuadro 26: Prueba tukey para espigas/m²

N° orden	Tratamientos	Medias	Significación	
			5%	1%
1	TH-48	467.67	a	a
2	TH-50	462.00	a	a
3	TH-53	458.00	a	a
4	TH-72	455.33	a	a
5	TH-54	452.33	a	a
6	TH-65	439.00	a	a
7	TH-78	430.00	a	a
8	TH-33	426.67	a	a
9	TH-36	419.67	a	a
10	TH-92	416.67	a	a
11	TH-93	414.67	a	a
12	TH-41	413.33	a	a
13	TH-42	410.00	a	a
14	TH-45	409.00	a	a
15	TH-59	408.67	a	a
16	TH-37	407.67	a	a
17	TH-22	406.67	a	a
18	TH-84	404.33	a	a
19	TH-73	403.33	a	a
20	TH-1	403.33	a	a
21	TH-68	401.33	a	a
22	TH-44	398.00	a	a
23	TH-61	393.33	a	a
24	TH-31	391.33	a	a
25	TH-34	390.00	a	a
26	TH-81	390.00	a	a
27	TH-77	390.00	a	a
28	TH-87	390.00	a	a
29	TH-51	388.67	a	a
30	TH-32	383.33	a	a
31	TH-56	383.00	a	a
32	TH-95	381.00	a	a
33	TH-94	367.67	a	a
34	TH-46	366.67	a	a
35	TH-16	362.33	a	a
36	TH-49	361.00	a	a
37	TH-39	360.00	a	a
38	TH-6	359.00	a	a
39	TH-57	359.00	a	a
40	TH-90	356.67	a	a
41	TH-76	355.67	a	a
42	TH-69	355.67	a	a
43	TH-23	355.33	a	a
44	TH-100	352.33	a	a
45	TH-67	352.33	a	a
46	TH-20	346.33	a	a
47	TH-82	345.67	a	a
48	TH-64	342.33	a	a
49	TH-19	337.67	a	a
50	TH-10	336.67	a	a

N° orden	Tratamientos	Medias	Significación	
			5%	1%
51	TH-52	335.67	a	a
52	TH-98	334.33	a	a
53	TH-40	333.33	a	a
54	TH-38	333.33	a	a
55	TH-75	332.00	a	a
56	TH-88	332.00	a	a
57	TH-79	332.00	a	a
58	TH-63	331.33	a	a
59	TH-7	331.00	a	a
60	TH-24	329.00	a	a
61	TH-12	329.00	a	a
62	TH-28	327.00	a	a
63	TH-83	325.33	a	a
64	TH-85	320.00	a	a
65	TH-99	317.67	a	a
66	TH-66	316.67	a	a
67	TH-3	315.67	a	a
68	TH-9	314.67	a	a
69	TH-5	314.33	a	a
70	TH-30	313.67	a	a
71	TH-97	313.67	a	a
72	TH-86	313.67	a	a
73	TH-29	313.33	a	a
74	TH-55	313.33	a	a
75	TH-14	311.00	a	a
76	TH-96	311.00	a	a
77	TH-43	310.33	a	a
78	TH-15	310.00	a	a
79	TH-18	309.00	a	a
80	TH-58	305.67	a	a
81	TH-62	302.33	a	a
82	TH-21	302.33	a	a
83	TH-74	296.33	a	a
84	TH-80	295.33	a	a
85	TH-17	291.00	a	a
86	TH-70	291.00	a	a
87	TH-89	290.00	a	a
88	TH-71	289.67	a	a
89	TH-25	288.67	a	a
90	TH-60	283.33	a	a
91	TH-26	277.67	a	a
92	TH-27	275.33	a	a
93	TH-35	274.33	a	a
94	TH-47	273.67	a	a
95	TH-8	272.00	a	a
96	TH-13	271.00	a	a
97	TH-91	252.33	a	a
98	TH-4	244.67	a	a
99	TH-2	230.00	a	a
100	TH-11	202.33	a	a

En el cuadro 26, de la prueba de significación según tukey para espigas/m² se observa que todos los tratamientos según el orden de mérito, cuyos promedios oscilan desde 202 a 468 espigas/m² respectivamente, no muestran significación estadística entre ellos, debido a su carácter genético similar que los gobierna.

i) Días a la madurez.

Cuadro 27: ANVA para días a la madurez.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Bloques	2	620.25	310.12	25.91	3	4.61	**
tratamientos	99	4095.6	41.37	3.46	1.34	1.52	**
error	198	2369.8	11.97				
total	299	7085.6	C.V. = 2.72%				

En el cuadro 27, del análisis de variancia para la variable días a la madurez, se observa que existe diferencias estadísticas altamente significativa para la fuente de bloques, debido a que para el desarrollo de la planta la distribución del agua de riego y/o precipitación pluvial no fue lo más homogéneo, originando heterogeneidad dentro de los bloques, mientras que para la fuente de tratamientos, estadísticamente existen diferencias estadísticas, influyendo heterogéneamente para que la planta llegue a la madurez, debido a las características genéticas que muestra cada línea elite de trigo harinero primaveral y la influencia del ambiente donde fue instalado el experimento no contando con el mismo día para que llegue a la madurez fisiológica.

En promedio se alcanzó 127 días a la madurez, valor aceptable que asegura la precocidad. El coeficiente de variabilidad alcanzado fue 2.72%, mostrando ser homogéneo dentro de cada tratamiento.

Cuadro 28: Prueba tukey para días a la madurez.

N° orden	Tratamiento	Medias	Significación	
			5%	1%
1	TH-86	118	a	a
2	TH-56	119	a b	a b
3	TH-14	121	a b c	a b c
4	TH-74	121	a b c d	a b c d
5	TH-87	122	a b c d e	a b c d e
6	TH-66	122	a b c d e	a b c d e
7	TH-90	122	a b c d e	a b c d e
8	TH-85	122	a b c d e	a b c d e
9	TH-21	122	a b c d e f	a b c d e
10	TH-70	122	a b c d e f	a b c d e f
11	TH-58	122	a b c d e f	a b c d e f
12	TH-94	122	a b c d e f	a b c d e f
13	TH-57	123	a b c d e f g	a b c d e f
14	TH-7	123	a b c d e f g	a b c d e f
15	TH-95	123	a b c d e f g	a b c d e f
16	TH-91	123	a b c d e f g	a b c d e f g
17	TH-60	123	a b c d e f g	a b c d e f g
18	TH-97	123	a b c d e f g	a b c d e f g
19	TH-64	124	a b c d e f g	a b c d e f g
20	TH-59	124	a b c d e f g	a b c d e f g
21	TH-79	124	a b c d e f g	a b c d e f g
22	TH-99	124	a b c d e f g	a b c d e f g
23	TH-89	124	a b c d e f g h	a b c d e f g
24	TH-45	125	a b c d e f g h	a b c d e f g
25	TH-8	125	a b c d e f g h	a b c d e f g
26	TH-80	125	a b c d e f g h	a b c d e f g
27	TH-83	125	a b c d e f g h	a b c d e f g
28	TH-63	125	a b c d e f g h	a b c d e f g
29	TH-55	125	a b c d e f g h	a b c d e f g
30	TH-20	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
31	TH-82	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
32	TH-81	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
33	TH-39	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
34	TH-77	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
35	TH-73	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
36	TH-72	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
37	TH-29	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
38	TH-24	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
39	TH-12	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
40	TH-35	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
41	TH-40	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
42	T-1	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
43	TH-54	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
44	TH-75	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
45	TH-62	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
46	TH-61	126	a b c d e f g h	a b c d e f g
47	TH-25	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
48	TH-68	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
49	TH-18	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
50	TH-9	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
51	TH-65	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
52	TH-93	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
53	TH-27	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
54	TH-13	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
55	T-2	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
56	TH-84	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
57	TH-15	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
58	TH-1	127	a b c d e f g h	a b c d e f g
59	TH-88	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
60	TH-48	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
61	TH-49	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
62	TH-67	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
63	TH-30	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
64	TH-32	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
65	TH-46	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
66	TH-5	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
67	TH-28	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
68	TH-41	128	a b c d e f g h	a b c d e f g
69	TH-69	129	a b c d e f g h	a b c d e f g
70	TH-10	129	a b c d e f g h	a b c d e f g
71	TH-42	129	a b c d e f g h	a b c d e f g
72	TH-76	129	a b c d e f g h	a b c d e f g
73	TH-23	129	a b c d e f g h	a b c d e f g
74	TH-34	130	a b c d e f g h	a b c d e f g
75	TH-36	130	a b c d e f g h	a b c d e f g
76	TH-71	130	a b c d e f g h	a b c d e f g
77	TH-47	130	a b c d e f g h	a b c d e f g
78	TH-78	130	b c d e f g h	a b c d e f g
79	TH-53	130	b c d e f g h	a b c d e f g
80	TH-37	130	b c d e f g h	a b c d e f g
81	TH-52	130	b c d e f g h	a b c d e f g
82	TH-26	131	c d e f g h	a b c d e f g
83	TH-43	131	c d e f g h	a b c d e f g
84	TH-31	131	c d e f g h	b c d e f g
85	TH-98	131	c d e f g h	b c d e f g
86	TH-38	131	c d e f g h	b c d e f g
87	TH-19	131	d e f g h	c d e f g
88	TH-2	131	d e f g h	c d e f g
89	TH-92	132	d e f g h	c d e f g
90	TH-3	132	d e f g h	c d e f g
91	TH-96	132	d e f g h	c d e f g
92	TH-4	133	d e f g h	c d e f g
93	TH-100	133	e f g h	c d e f g
94	TH-11	133	e f g h	c d e f g
95	TH-22	133	e f g h	d e f g
96	TH-17	134	e f g h	d e f g
97	TH-16	134	f g h	e f g
98	TH-33	135	f g h	e f g
99	TH-6	136	g h	f g
100	TH-44	136	h	g

En el cuadro 28, de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos para días a la madurez según tukey; se observa que los primeros tratamientos según el orden de mérito muestra significación estadística frente a los demás tratamientos, mostrando un rango entre ellos. Notándose que los testigos locales superaron estadísticamente a los demás. Sin embargo, el tratamiento TH-86 con un promedio de 118 días a la madurez, superan estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios días a la madurez oscilaron desde 118 a 136 días a la madurez.

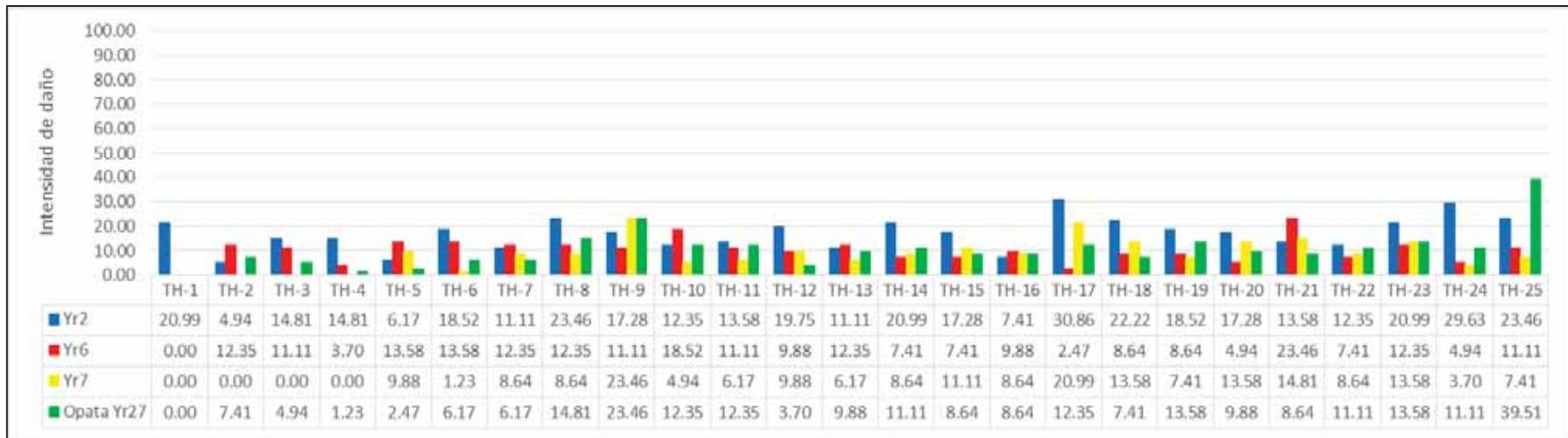
6.3 Determinar la intensidad de daño en 100 líneas de trigo producido por las razas de roya amarilla.

Cuadro 29: Promedio de intensidad de daño (%) de las cuatro razas de roya amarilla.

n°orden	Tratamientos	Yr2	Yr6	Yr7	Opata Yr27
1	TH-1	20.99	0.00	0.00	0.00
2	TH-2	4.94	12.35	0.00	7.41
3	TH-3	14.81	11.11	0.00	4.94
4	TH-4	14.81	3.70	0.00	1.23
5	TH-5	6.17	13.58	9.88	2.47
6	TH-6	18.52	13.58	1.23	6.17
7	TH-7	11.11	12.35	8.64	6.17
8	TH-8	23.46	12.35	8.64	14.81
9	TH-9	17.28	11.11	23.46	23.46
10	TH-10	12.35	18.52	4.94	12.35
11	TH-11	13.58	11.11	6.17	12.35
12	TH-12	19.75	9.88	9.88	3.70
13	TH-13	11.11	12.35	6.17	9.88
14	TH-14	20.99	7.41	8.64	11.11
15	TH-15	17.28	7.41	11.11	8.64
16	TH-16	7.41	9.88	8.64	8.64
17	TH-17	30.86	2.47	20.99	12.35
18	TH-18	22.22	8.64	13.58	7.41
19	TH-19	18.52	8.64	7.41	13.58
20	TH-20	17.28	4.94	13.58	9.88
21	TH-21	13.58	23.46	14.81	8.64
22	TH-22	12.35	7.41	8.64	11.11
23	TH-23	20.99	12.35	13.58	13.58
24	TH-24	29.63	4.94	3.70	11.11
25	TH-25	23.46	11.11	7.41	39.51
26	TH-26	22.22	18.52	8.64	9.88
27	TH-27	45.68	16.05	9.88	11.11
28	TH-28	83.95	41.98	55.56	50.62
29	TH-29	27.16	9.88	40.74	11.11
30	TH-30	14.81	11.11	11.11	11.11
31	TH-31	20.99	7.41	2.47	12.35
32	TH-32	34.57	7.41	34.57	45.68
33	TH-33	65.43	39.51	35.80	55.56
34	TH-34	19.75	12.35	9.88	11.11
35	TH-35	18.52	6.17	3.70	12.35
36	TH-36	22.22	11.11	9.88	12.35
37	TH-37	27.16	8.64	11.11	14.81
38	TH-38	11.11	8.64	11.11	7.41
39	TH-39	18.52	11.11	12.35	14.81
40	TH-40	16.05	12.35	9.88	12.35
41	TH-41	18.52	19.75	20.99	20.99
42	TH-42	16.05	11.11	8.64	11.11
43	TH-43	18.52	7.41	2.47	1.23
44	TH-44	12.35	8.64	7.41	6.17
45	TH-45	17.28	9.88	11.11	12.35
46	TH-46	17.28	13.58	2.47	16.05
47	TH-47	18.52	8.64	25.93	17.28
48	TH-48	22.22	7.41	13.58	12.35
49	TH-49	13.58	4.94	7.41	12.35
50	T-1	92.59	70.37	70.37	51.85
51	T-2	49.38	0.00	0.00	0.00
52	TH-52	30.86	4.94	8.64	16.05

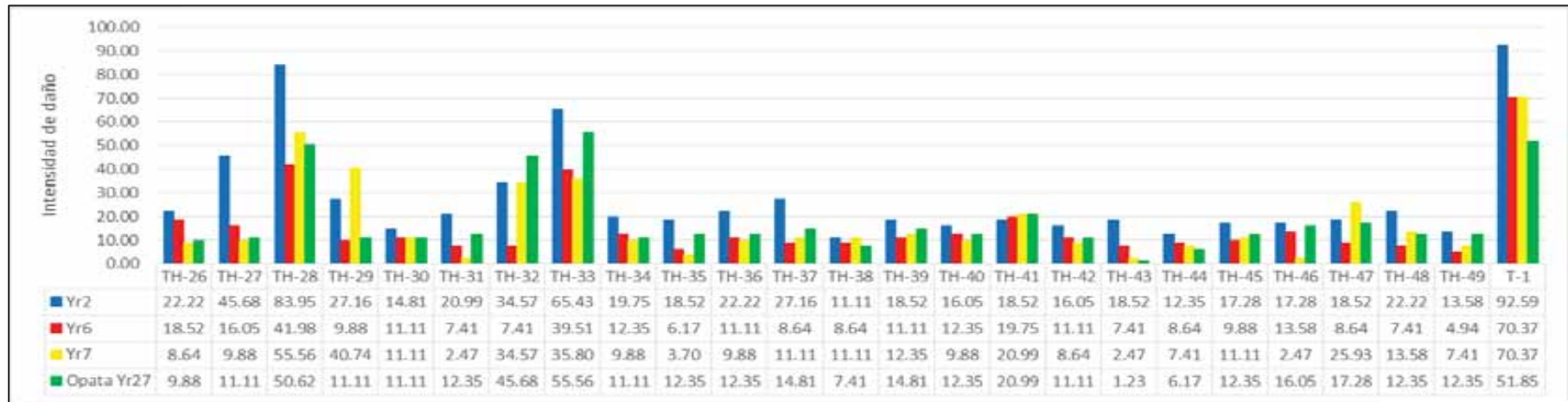
n°orden	Tratamientos	Yr2	Yr6	Yr7	Opata Yr27
53	TH-53	65.43	30.86	32.10	13.58
54	TH-54	35.80	12.35	0.00	6.17
55	TH-55	90.12	39.51	46.91	39.51
56	TH-56	19.75	13.58	13.58	6.17
57	TH-57	24.69	19.75	22.22	14.81
58	TH-58	45.68	11.11	13.58	18.52
59	TH-59	18.52	9.88	16.05	1.23
60	TH-60	53.09	33.33	17.28	9.88
61	TH-61	17.28	3.70	9.88	11.11
62	TH-62	16.05	4.94	11.11	17.28
63	TH-63	37.04	6.17	12.35	12.35
64	TH-64	17.28	11.11	13.58	18.52
65	TH-65	22.22	11.11	8.64	14.81
66	TH-66	16.05	7.41	8.64	13.58
67	TH-67	17.28	11.11	7.41	9.88
68	TH-68	13.58	11.11	16.05	8.64
69	TH-69	28.40	12.35	4.94	16.05
70	TH-70	22.22	8.64	7.41	8.64
71	TH-71	48.15	19.75	18.52	39.51
72	TH-72	19.75	14.81	8.64	9.88
73	TH-73	29.63	19.75	16.05	20.99
74	TH-74	34.57	13.58	16.05	17.28
75	TH-75	17.28	11.11	11.11	14.81
76	TH-76	22.22	11.11	12.35	16.05
77	TH-77	49.38	9.88	6.17	16.05
78	TH-78	20.99	28.40	14.81	22.22
79	TH-79	16.05	11.11	13.58	9.88
80	TH-80	22.22	11.11	4.94	8.64
81	TH-81	22.22	11.11	27.16	14.81
82	TH-82	19.75	14.81	12.35	14.81
83	TH-83	22.22	12.35	14.81	14.81
84	TH-84	33.33	27.16	17.28	17.28
85	TH-85	25.93	12.35	22.22	14.81
86	TH-86	25.93	12.35	16.05	19.75
87	TH-87	96.30	34.57	53.09	13.58
88	TH-88	32.10	17.28	3.70	25.93
89	TH-89	12.35	11.11	6.17	17.28
90	TH-90	93.83	41.98	61.73	43.21
91	TH-91	27.16	12.35	12.35	11.11
92	TH-92	11.11	11.11	13.58	18.52
93	TH-93	39.51	7.41	14.81	20.99
94	TH-94	41.98	9.88	12.35	34.57
95	TH-95	29.63	17.28	11.11	17.28
96	TH-96	38.27	9.88	25.93	20.99
97	TH-97	39.51	13.58	13.58	16.05
98	TH-98	17.28	9.88	14.81	14.81
99	TH-99	11.11	3.70	12.35	7.41
100	TH-100	24.69	2.47	9.88	13.58
promedio		31.35	14.61	15.82	16.41
max.		96.30	41.98	61.73	43.21
min.		11.11	2.47	0.00	1.23
desviacion		19.86	8.90	11.56	8.33
c.v.		63.334	60.947	73.071	50.748

Gráfico 27: Intensidad de daño de las cuatro razas.



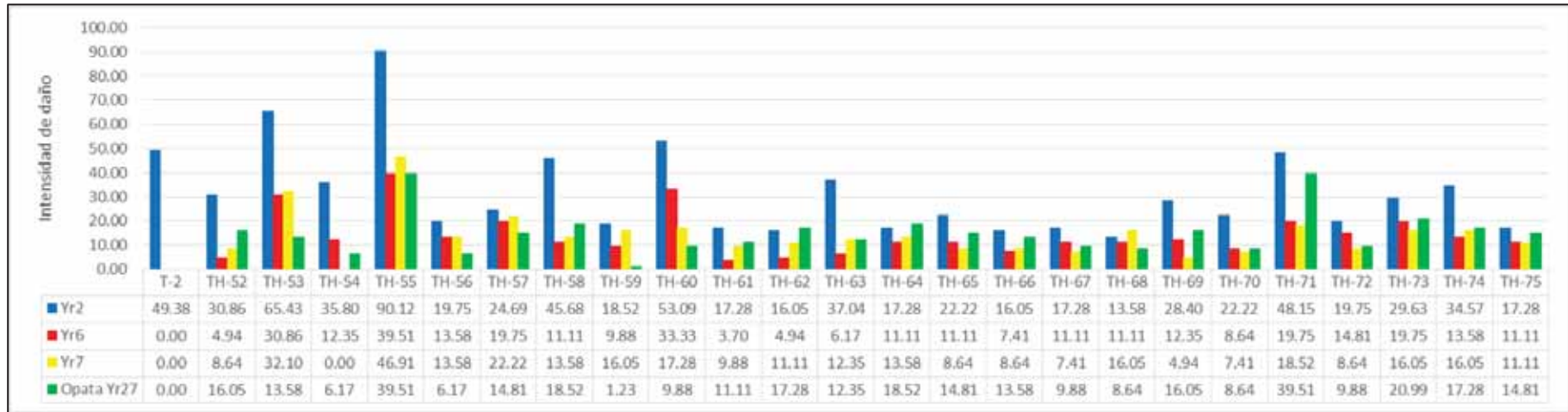
Sigue...

Continúa...



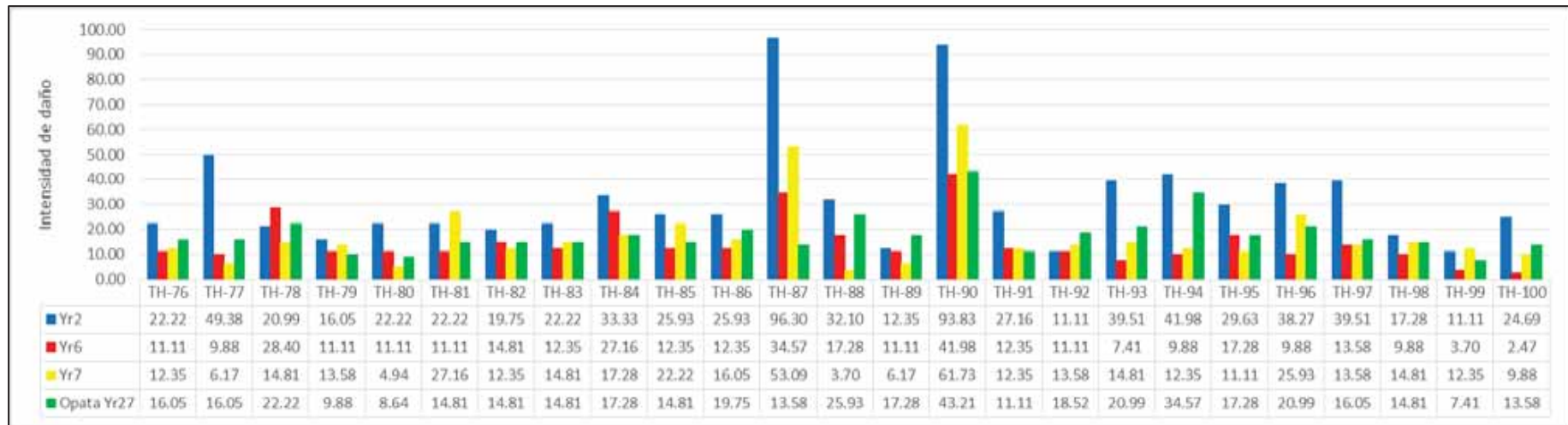
Sigue...

Continúa...



Sigue...

Continúa...



En el cuadro 29 y la figura 27 de reacción de las líneas de trigo harinero a cuatro razas patogénicas de roya amarilla *Puccinia striiformis west f.sp. tritici* (Yr2, Yr6, Yr7 y Opata Yr27), para la raza Yr2 se tiene un promedio de 64.30%, desviación estándar 6.42 con un valor máximo de 85.16 que corresponde a la línea TH-55, con un valor mínimo de 57.08 que corresponde a la línea TH-2. Para la raza Yr6 se tiene un promedio de 60.15%, desviación estándar 3.82, con un valor máximo 81.72 que corresponde al testigo San Isidro (T1), con un valor mínimo de 55.56 que corresponde a las líneas TH-1 y al testigo (T-2) San Francisco. Para la raza Yr7 se tiene un promedio de 60.42%, desviación estándar 4.69, con un valor máximo 81.66 que corresponde al testigo T-1 San Isidro, con un valor mínimo 55.56 corresponde a las líneas TH-1, TH-2, TH-3, TH-4, TH-51 y TH-54 y para la raza Opata Yr27 se tiene un promedio de 60.51%, desviación estándar 3.80, con un valor máximo de 76.46 que corresponde a la línea TH-33 y con un valor mínimo de 55.56 que corresponde a las líneas TH-1 y TH-51.

Según los resultados obtenidos de las líneas en estudio con las cuatro razas patogénicas de roya amarilla se observa que la raza más agresiva es la Yr2 y los menos agresivos son la Yr6, Yr7 y Opata Yr27. En promedio Yr2 se comporta con una virulencia de 64.30% mientras que Yr6, Yr7 y Opata Yr27 en promedio muestran una virulencia de 60.15, 60.42 y 60.51 % inferior a Yr2 por consiguiente la raza Yr2 representa una de las razas más agresivas de *Puccinia striiformis west f.sp. tritici* en el ámbito de estudio, frente a estas observaciones encontramos que para las razas Yr6, Yr7 y Opata Yr27 presentan resistencia las líneas en estudio; para la raza Yr6 presentan resistencia las líneas TH-1 y TH-51, para la raza Yr7 presentan resistencia las líneas TH-1, TH-2, TH-3, TH-4, TH-51 y TH-54 y para la razas Opata Yr27 muestran resistencia las líneas TH-1 y TH-51.

Molina (2006), en su trabajo de investigación en la localidad de Andenes, distrito de Zurite, provincia de Anta en el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA), ahora Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) La determinación del índice de daño producido por la roya amarilla (*Puccinia striiformis west.sp. tritici*) en las líneas en estudio de trigo harinero, en la evaluación para los dos ambientes se tiene para camas un promedio de

de 52.35% plantulas dañadas, con un limite superior de 87.04%, limite inferior de 3.70%; para los maceteros se tuvo un promedio de 30.74%plantulas dañadas, con un limite superior de 56.81% y un limite inferior de 10.10%.

Siendo estas cifras inferiores a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación por consiguiente en el presente estudio encontramos líneas con un bajo índice de daño a roya amarilla para la selección de líneas promisorias también líneas con un alto índice de daño que serán descartados por presentar susceptibilidad a las cuatro razas de roya amarilla.

6.4 Seleccionar líneas resistentes mediante el AUDPC de roya amarilla (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*).

6.4.1 Raza Yr2

Cuadro 30: Promedios de área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) para Yr2.

Tratamientos	repeticiones			Promedio
	I	II	III	
TH-1	34.50	0.00	0.00	11.50
TH-2	6.00	0.00	1.50	2.50
TH-3	9.00	4.50	9.00	7.50
TH-4	9.00	9.00	6.00	8.00
TH-5	6.00	0.00	4.50	3.50
TH-6	10.50	12.00	7.50	10.00
TH-7	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-8	18.00	12.00	6.00	12.00
TH-9	7.50	9.00	10.50	9.00
TH-10	6.00	6.00	7.50	6.50
TH-11	6.00	7.50	7.50	7.00
TH-12	10.50	13.50	7.50	10.50
TH-13	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-14	12.00	12.00	10.50	11.50
TH-15	7.50	13.50	6.00	9.00
TH-16	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-17	6.00	36.00	7.50	16.50
TH-18	12.00	12.00	12.00	12.00
TH-19	7.50	12.00	10.50	10.00
TH-20	6.00	12.00	10.50	9.50
TH-21	6.00	7.50	7.50	7.00
TH-22	6.00	7.50	6.00	6.50
TH-23	10.50	12.00	10.50	11.00
TH-24	9.00	27.00	15.00	17.00
TH-25	12.00	13.50	10.50	12.00
TH-26	12.00	13.50	10.50	12.00
TH-27	49.50	12.00	12.00	24.50
TH-28	49.50	39.00	49.50	46.00
TH-29	7.50	22.50	10.50	13.50
TH-30	6.00	10.50	7.50	8.00
TH-31	10.50	12.00	12.00	11.50
TH-32	13.50	25.50	18.00	19.00
TH-33	34.50	34.50	36.00	35.00
TH-34	6.00	16.50	6.00	9.50
TH-35	10.50	10.50	10.50	10.50
TH-36	12.00	12.00	12.00	12.00
TH-37	18.00	12.00	13.50	14.50
TH-38	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-39	10.50	10.50	10.50	10.50
TH-40	12.00	6.00	7.50	8.50
TH-41	9.00	10.50	10.50	10.00
TH-42	6.00	12.00	7.50	8.50
TH-43	12.00	7.50	10.50	10.00
TH-44	6.00	7.50	6.00	6.50
TH-45	10.50	7.50	10.50	9.50
TH-46	12.00	7.50	7.50	9.00
TH-47	9.00	12.00	7.50	9.50
TH-48	12.00	12.00	12.00	12.00
TH-49	6.00	7.50	7.50	7.00
T-1	54.00	52.50	43.50	50.00

Tratamientos	repeticiones			Promedio
	I	II	III	
T-2	43.50	36.00	0.00	26.50
TH-52	34.50	6.00	9.00	16.50
TH-53	36.00	33.00	36.00	35.00
TH-54	19.50	22.50	16.50	19.50
TH-55	51.00	48.00	48.00	49.00
TH-56	15.00	7.50	9.00	10.50
TH-57	15.00	12.00	12.00	13.00
TH-58	43.50	10.50	18.00	24.00
TH-59	10.50	12.00	7.50	10.00
TH-60	13.50	40.50	33.00	29.00
TH-61	7.50	10.50	10.50	9.50
TH-62	7.50	10.50	7.50	8.50
TH-63	36.00	12.00	13.50	20.50
TH-64	12.00	6.00	10.50	9.50
TH-65	12.00	12.00	12.00	12.00
TH-66	7.50	10.50	7.50	8.50
TH-67	12.00	6.00	10.50	9.50
TH-68	7.50	6.00	7.50	7.00
TH-69	12.00	19.50	13.50	15.00
TH-70	12.00	12.00	12.00	12.00
TH-71	43.50	15.00	18.00	25.50
TH-72	12.00	10.50	10.50	11.00
TH-73	16.50	16.50	12.00	15.00
TH-74	19.50	18.00	18.00	18.50
TH-75	6.00	12.00	10.50	9.50
TH-76	12.00	12.00	12.00	12.00
TH-77	12.00	52.50	15.00	26.50
TH-78	13.50	7.50	9.00	10.00
TH-79	12.00	6.00	7.50	8.50
TH-80	12.00	12.00	12.00	12.00
TH-81	12.00	12.00	12.00	12.00
TH-82	12.00	10.50	10.50	11.00
TH-83	12.00	12.00	12.00	12.00
TH-84	25.50	13.50	16.50	18.50
TH-85	25.50	12.00	9.00	15.50
TH-86	18.00	12.00	12.00	14.00
TH-87	52.50	52.50	52.50	52.50
TH-88	24.00	12.00	10.50	15.50
TH-89	7.50	6.00	6.00	6.50
TH-90	54.00	49.50	48.00	50.50
TH-91	15.00	13.50	13.50	14.00
TH-92	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-93	30.00	12.00	22.50	21.50
TH-94	36.00	15.00	16.50	22.50
TH-95	24.00	12.00	12.00	16.00
TH-96	30.00	15.00	16.50	20.50
TH-97	37.50	7.50	18.00	21.00
TH-98	12.00	6.00	10.50	9.50
TH-99	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-100	12.00	15.00	12.00	13.00

Cuadro 31: ANVA para AUDPC para Yr2.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Tratamiento	99	242.63	2.45	10.80	1.34	1.52	* *
Error	198	45.38	0.23				
Total	299	288.01	CV = 46.01%				

En el cuadro 31 se tiene el análisis de varianza para el área bajo la curva de progreso de la enfermedad de roya amarilla para la raza Yr2 promedio de las líneas evaluadas con un coeficiente de variabilidad de 46.01%, establece que existe diferencia estadísticamente significativa en un 99% de confianza para el factor tratamientos. El valor del coeficiente de variabilidad es muy alto debido a que hay líneas resistentes o inmunes con valor cero.

Cuadro 32: Prueba de duncan para AUDPC para Yr2.

n° orden	Tratamientos	Medias	significacion	
			5%	1%
1	TH-2	2.50	a	a
2	TH-5	3.50	a b	a b
3	TH-16	4.00	a b	a b
4	TH-99	6.00	a b c	a b c
5	TH-38	6.00	a b c	a b c
6	TH-13	6.00	a b c	a b c
7	TH-7	6.00	a b c	a b c
8	TH-92	6.00	a b c	a b c
9	TH-22	6.50	a b c d	a b c d
10	TH-44	6.50	a b c d	a b c d
11	TH-10	6.50	a b c d	a b c d
12	TH-89	6.50	a b c d	a b c d
13	TH-21	7.00	a b c d e	a b c d
14	TH-49	7.00	a b c d e	a b c d
15	TH-11	7.00	a b c d e	a b c d
16	TH-68	7.00	a b c d e	a b c d
17	TH-3	7.50	a b c d e f	a b c d e
18	TH-30	8.00	a b c d e f	a b c d e
19	TH-4	8.00	a b c d e f	a b c d e
20	TH-66	8.50	a b c d e f g	a b c d e f
21	TH-62	8.50	a b c d e f g	a b c d e f
22	TH-42	8.50	a b c d e f g	a b c d e f
23	TH-40	8.50	a b c d e f g	a b c d e f
24	TH-79	8.50	a b c d e f g	a b c d e f
25	TH-46	9.00	a b c d e f g	a b c d e f
26	TH-9	9.00	a b c d e f g	a b c d e f
27	TH-15	9.00	a b c d e f g	a b c d e f
28	TH-34	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
29	TH-20	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
30	TH-98	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
31	TH-45	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
32	TH-47	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
33	TH-67	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
34	TH-64	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
35	TH-75	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
36	TH-61	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
37	TH-78	10.00	a b c d e f g h	a b c d e f
38	TH-41	10.00	a b c d e f g h	a b c d e f
39	TH-43	10.00	a b c d e f g h	a b c d e f
40	TH-59	10.00	a b c d e f g h	a b c d e f
41	TH-6	10.00	a b c d e f g h	a b c d e f
42	TH-19	10.00	a b c d e f g h	a b c d e f
43	TH-39	10.50	a b c d e f g h	a b c d e f
44	TH-35	10.50	a b c d e f g h	a b c d e f
45	TH-56	10.50	a b c d e f g h	a b c d e f
46	TH-12	10.50	a b c d e f g h	a b c d e f
47	TH-23	11.00	a b c d e f g h i	a b c d e f
48	TH-72	11.00	a b c d e f g h i	a b c d e f
49	TH-82	11.00	a b c d e f g h i	a b c d e f
50	TH-1	11.50	a b c d e f g h i	a b c d e f g

n° orden	Tratamientos	Medias	significacion	
			5%	1%
51	TH-31	11.50	a b c d e f g h i	a b c d e f g
52	TH-14	11.50	a b c d e f g h i	a b c d e f g
53	TH-18	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
54	TH-26	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
55	TH-25	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
56	TH-36	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
57	TH-8	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
58	TH-76	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
59	TH-70	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
60	TH-65	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
61	TH-83	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
62	TH-80	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
63	TH-48	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
64	TH-81	12.00	a b c d e f g h i j	a b c d e f g
65	TH-57	13.00	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
66	TH-100	13.00	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
67	TH-29	13.50	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
68	TH-91	14.00	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
69	TH-86	14.00	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
70	TH-37	14.50	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
71	TH-73	15.00	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
72	TH-69	15.00	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
73	TH-88	15.50	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
74	TH-85	15.50	a b c d e f g h i j k	a b c d e f g
75	TH-95	16.00	a b c d e f g h i j k l	a b c d e f g
76	TH-17	16.50	a b c d e f g h i j k l	a b c d e f g
77	TH-52	16.50	a b c d e f g h i j k l	a b c d e f g
78	TH-24	17.00	b c d e f g h i j k l	a b c d e f g
79	TH-84	18.50	c d e f g h i j k l	a b c d e f g h
80	TH-74	18.50	c d e f g h i j k l	a b c d e f g h
81	TH-32	19.00	c d e f g h i j k l	a b c d e f g h
82	TH-54	19.50	c d e f g h i j k l	a b c d e f g h
83	TH-63	20.50	d e f g h i j k l	a b c d e f g h
84	TH-96	20.50	d e f g h i j k l	a b c d e f g h
85	TH-97	21.00	e f g h i j k l	b c d e f g h
86	TH-93	21.50	f g h i j k l	b c d e f g h
87	TH-94	22.50	g h i j k l m	c d e f g h
88	TH-58	24.00	h i j k l m	c d e f g h
89	TH-27	24.50	i j k l m	d e f g h
90	TH-71	25.50	j k l m	e f g h
91	T-2	26.50	k l m	f g h
92	TH-77	26.50	k l m	f g h
93	TH-60	29.00	l m	g h
94	TH-33	35.00	m n	h i
95	TH-53	35.00	m n	h i
96	TH-28	46.00	n o	i j
97	TH-55	49.00	o	i j
98	T-1	50.00	o	i j
99	TH-90	50.50	o	i j
100	TH-87	52.50	o	j

En el cuadro 32 de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos para la raza Yr2 que se tiene como indicador al diferencial Yr2; se observa que los primeros tratamientos según el orden de mérito, muestran significación estadística frente a los demás tratamientos; mostrando un rango entre ellos. Notándose que la línea TH-2 presenta resistencia con un valor de 2.50% superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios del AUDPC oscilaron desde 2.50 a 52.50%. El 78% de las líneas presentan resistencia a la raza Yr2, el 17% de las líneas son moderadamente resistente y el 5% son susceptibles a esta raza.

6.4.2 Raza Yr6

Cuadro 33: Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) para Yr6.

tratamien tos	Repeticiones			promedio
	I	II	III	
TH-1	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-2	6.00	7.50	6.00	6.50
TH-3	6.00	7.50	4.50	6.00
TH-4	6.00	0.00	0.00	2.00
TH-5	6.00	7.50	7.50	7.00
TH-6	6.00	7.50	7.50	7.00
TH-7	0.00	9.00	9.00	6.00
TH-8	6.00	7.50	6.00	6.50
TH-9	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-10	6.00	12.00	12.00	10.00
TH-11	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-12	6.00	6.00	4.50	5.50
TH-13	12.00	4.50	4.50	7.00
TH-14	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-15	6.00	1.50	4.50	4.00
TH-16	6.00	4.50	6.00	5.50
TH-17	0.00	1.50	1.50	1.00
TH-18	6.00	4.50	4.50	5.00
TH-19	6.00	6.00	1.50	4.50
TH-20	6.00	0.00	1.50	2.50
TH-21	6.00	16.50	10.50	11.00
TH-22	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-23	6.00	7.50	6.00	6.50
TH-24	6.00	0.00	1.50	2.50
TH-25	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-26	6.00	13.50	10.50	10.00
TH-27	6.00	9.00	9.00	8.00
TH-28	6.00	34.50	33.00	24.50
TH-29	6.00	6.00	4.50	5.50
TH-30	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-31	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-32	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-33	6.00	33.00	30.00	23.00
TH-34	12.00	4.50	4.50	7.00
TH-35	0.00	6.00	4.50	3.50
TH-36	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-37	6.00	4.50	4.50	5.00
TH-38	6.00	4.50	4.50	5.00
TH-39	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-40	6.00	7.50	6.00	6.50
TH-41	12.00	12.00	6.00	10.00
TH-42	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-43	6.00	3.00	1.50	3.50
TH-44	6.00	1.50	6.00	4.50
TH-45	6.00	4.50	6.00	5.50
TH-46	6.00	7.50	7.50	7.00
TH-47	0.00	7.50	6.00	4.50
TH-48	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-49	6.00	0.00	1.50	2.50
T-1	24.00	43.50	46.50	38.00

tratamien tos	Repeticiones			promedio
	I	II	III	
T-2	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-52	6.00	0.00	1.50	2.50
TH-53	0.00	31.50	22.50	18.00
TH-54	0.00	9.00	9.00	6.00
TH-55	12.00	30.00	25.50	22.50
TH-56	6.00	9.00	7.50	7.50
TH-57	0.00	18.00	16.50	11.50
TH-58	0.00	9.00	7.50	5.50
TH-59	6.00	6.00	4.50	5.50
TH-60	0.00	28.50	30.00	19.50
TH-61	0.00	3.00	1.50	1.50
TH-62	0.00	4.50	4.50	3.00
TH-63	0.00	6.00	4.50	3.50
TH-64	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-65	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-66	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-67	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-68	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-69	6.00	9.00	6.00	7.00
TH-70	0.00	9.00	6.00	5.00
TH-71	6.00	12.00	10.50	9.50
TH-72	6.00	9.00	7.50	7.50
TH-73	12.00	10.50	9.00	10.50
TH-74	6.00	9.00	9.00	8.00
TH-75	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-76	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-77	6.00	6.00	4.50	5.50
TH-78	0.00	24.00	25.50	16.50
TH-79	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-80	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-81	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-82	6.00	10.50	9.00	8.50
TH-83	6.00	7.50	6.00	6.50
TH-84	6.00	19.50	18.00	14.50
TH-85	6.00	7.50	6.00	6.50
TH-86	6.00	7.50	6.00	6.50
TH-87	6.00	28.50	25.50	20.00
TH-88	12.00	7.50	7.50	9.00
TH-89	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-90	6.00	36.00	33.00	25.00
TH-91	6.00	9.00	6.00	7.00
TH-92	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-93	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-94	0.00	9.00	9.00	6.00
TH-95	6.00	9.00	9.00	8.00
TH-96	0.00	9.00	9.00	6.00
TH-97	6.00	9.00	9.00	8.00
TH-98	0.00	9.00	9.00	6.00
TH-99	0.00	3.00	1.50	1.50
TH-100	0.00	1.50	1.50	1.00

Cuadro 34: ANVA para AUDPC para Yr6.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Tratamientos	99	9900.98	100.01	4.64	1.34	1.52	**
Error	198	4264.09	21.54				
Total	299	15094	C.V. =63.44%				

En el cuadro 34 se tiene el análisis de varianza para el área bajo la curva de progreso de la enfermedad de roya amarilla para la raza Yr6 promedio, de las líneas evaluadas con un coeficiente de variabilidad de 63.44%, establece que existe diferencia estadísticamente significativa en un 99% de confianza para el factor tratamientos, el valor del coeficiente de variabilidad es muy alto debido a la presencia de plantas resistentes o inmunes con valor cero lo que hace que tengamos este valor.

Cuadro 35: Prueba de duncan para AUDPC para Yr6.

n° orden	Tratamientos	Medias	significación	
			5%	1%
1	TH-1	0.00	a	a
2	T-2	0.00	a	a
3	TH-100	1.00	a b	a
4	TH-17	1.00	a b	a
5	TH-99	1.50	a b c	a
6	TH-61	1.50	a b c	a
7	TH-4	2.00	a b c d	a b
8	TH-20	2.50	a b c d	a b
9	TH-24	2.50	a b c d	a b
10	TH-49	2.50	a b c d	a b
11	TH-52	2.50	a b c d	a b
12	TH-62	3.00	a b c d	a b
13	TH-43	3.50	a b c d	a b
14	TH-63	3.50	a b c d	a b
15	TH-35	3.50	a b c d	a b
16	TH-93	4.00	a b c d	a b c
17	TH-48	4.00	a b c d	a b c
18	TH-22	4.00	a b c d	a b c
19	TH-66	4.00	a b c d	a b c
20	TH-32	4.00	a b c d	a b c
21	TH-31	4.00	a b c d	a b c
22	TH-14	4.00	a b c d	a b c
23	TH-15	4.00	a b c d	a b c
24	TH-47	4.50	a b c d	a b c
25	TH-44	4.50	a b c d	a b c
26	TH-19	4.50	a b c d	a b c
27	TH-37	5.00	a b c d e	a b c
28	TH-38	5.00	a b c d e	a b c
29	TH-18	5.00	a b c d e	a b c
30	TH-70	5.00	a b c d e	a b c
31	TH-29	5.50	a b c d e	a b c d
32	TH-59	5.50	a b c d e	a b c d
33	TH-58	5.50	a b c d e	a b c d
34	TH-45	5.50	a b c d e	a b c d
35	TH-12	5.50	a b c d e	a b c d
36	TH-16	5.50	a b c d e	a b c d
37	TH-77	5.50	a b c d e	a b c d
38	TH-30	6.00	a b c d e	a b c d
39	TH-94	6.00	a b c d e	a b c d
40	TH-67	6.00	a b c d e	a b c d
41	TH-3	6.00	a b c d e	a b c d
42	TH-98	6.00	a b c d e	a b c d
43	TH-96	6.00	a b c d e	a b c d
44	TH-64	6.00	a b c d e	a b c d
45	TH-65	6.00	a b c d e	a b c d
46	TH-54	6.00	a b c d e	a b c d
47	TH-92	6.00	a b c d e	a b c d
48	TH-79	6.00	a b c d e	a b c d
49	TH-36	6.00	a b c d e	a b c d
50	TH-75	6.00	a b c d e	a b c d

n° orden	Tratamientos	Medias	significación	
			5%	1%
51	TH-39	6.00	a b c d e	a b c d
52	TH-80	6.00	a b c d e	a b c d
53	TH-68	6.00	a b c d e	a b c d
54	TH-76	6.00	a b c d e	a b c d
55	TH-89	6.00	a b c d e	a b c d
56	TH-25	6.00	a b c d e	a b c d
57	TH-42	6.00	a b c d e	a b c d
58	TH-7	6.00	a b c d e	a b c d
59	TH-11	6.00	a b c d e	a b c d
60	TH-9	6.00	a b c d e	a b c d
61	TH-81	6.00	a b c d e	a b c d
62	TH-2	6.50	a b c d e	a b c d
63	TH-40	6.50	a b c d e	a b c d
64	TH-23	6.50	a b c d e	a b c d
65	TH-85	6.50	a b c d e	a b c d
66	TH-8	6.50	a b c d e	a b c d
67	TH-83	6.50	a b c d e	a b c d
68	TH-86	6.50	a b c d e	a b c d
69	TH-34	7.00	a b c d e	a b c d
70	TH-91	7.00	a b c d e	a b c d
71	TH-46	7.00	a b c d e	a b c d
72	TH-6	7.00	a b c d e	a b c d
73	TH-5	7.00	a b c d e	a b c d
74	TH-69	7.00	a b c d e	a b c d
75	TH-13	7.00	a b c d e	a b c d
76	TH-72	7.50	a b c d e f	a b c d
77	TH-56	7.50	a b c d e f	a b c d
78	TH-95	8.00	a b c d e f	a b c d e
79	TH-97	8.00	a b c d e f	a b c d e
80	TH-27	8.00	a b c d e f	a b c d e
81	TH-74	8.00	a b c d e f	a b c d e
82	TH-82	8.50	a b c d e f	a b c d e f
83	TH-88	9.00	a b c d e f	a b c d e f
84	TH-71	9.50	a b c d e f g	a b c d e f
85	TH-10	10.00	b c d e f g	a b c d e f
86	TH-26	10.00	b c d e f g	a b c d e f
87	TH-41	10.00	b c d e f g	a b c d e f
88	TH-73	10.50	b c d e f g	a b c d e f
89	TH-21	11.00	c d e f g	a b c d e f
90	TH-57	11.50	d e f g h	a b c d e f
91	TH-84	14.50	e f g h i	b c d e f g
92	TH-78	16.50	f g h i j	c d e f g
93	TH-53	18.00	g h i j	d e f g
94	TH-60	19.50	h i j	e f g
95	TH-87	20.00	i j	f g
96	TH-55	22.50	i j	g
97	TH-33	23.00	i j	g
98	TH-28	24.50	j	g
99	TH-90	25.00	j	g
100	T-1	38.00	k	h

En el cuadro 35 de la prueba de significación de promedios de los tratamientos para la raza Yr6; se observa que, los primeros tratamientos según el orden de mérito muestran significación estadística frente a los demás tratamientos; mostrando un rango entre ellos. Notándose que el testigo San Francisco muestra resistencia y el testigo San Isidro es muy susceptible a esta raza. Sin embargo los tratamientos TH-1 y T-2 presentan resistencia con un rango 0.00 superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios del AUDPC oscilaron desde 0.00 a 38.00. El 81% de las líneas presentan resistencia a la raza Yr6, el 18% de las líneas son moderadamente resistente y el 1% de las líneas son susceptibles a esta raza.

6.4.3 Raza Yr7

Cuadro 36: Promedio de area bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) para Yr7.

Tratamientos	repeticiones			promedio
	I	II	III	
TH-1	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-2	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-3	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-4	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-5	0.00	7.50	7.50	5.00
TH-6	0.00	0.00	1.50	0.50
TH-7	0.00	4.50	7.50	4.00
TH-8	0.00	7.50	6.00	4.50
TH-9	1.50	15.00	18.00	11.50
TH-10	0.00	6.00	1.50	2.50
TH-11	0.00	6.00	4.50	3.50
TH-12	1.50	4.50	7.50	4.50
TH-13	6.00	1.50	1.50	3.00
TH-14	1.50	6.00	6.00	4.50
TH-15	1.50	7.50	7.50	5.50
TH-16	1.50	6.00	6.00	4.50
TH-17	0.00	13.50	18.00	10.50
TH-18	6.00	10.50	6.00	7.50
TH-19	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-20	6.00	7.50	7.50	7.00
TH-21	6.00	7.50	10.50	8.00
TH-22	0.00	7.50	6.00	4.50
TH-23	0.00	10.50	9.00	6.50
TH-24	4.50	0.00	1.50	2.00
TH-25	1.50	6.00	4.50	4.00
TH-26	1.50	6.00	6.00	4.50
TH-27	4.50	6.00	6.00	5.50
TH-28	34.50	37.50	24.00	32.00
TH-29	36.00	12.00	13.50	20.50
TH-30	4.50	7.50	6.00	6.00
TH-31	0.00	1.50	1.50	1.00
TH-32	27.00	12.00	18.00	19.00
TH-33	0.00	30.00	31.50	20.50
TH-34	6.00	6.00	4.50	5.50
TH-35	4.50	0.00	1.50	2.00
TH-36	6.00	6.00	4.50	5.50
TH-37	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-38	4.50	6.00	7.50	6.00
TH-39	6.00	6.00	7.50	6.50
TH-40	0.00	10.50	6.00	5.50
TH-41	6.00	13.50	10.50	10.00
TH-42	1.50	6.00	6.00	4.50
TH-43	0.00	1.50	1.50	1.00
TH-44	1.50	6.00	4.50	4.00
TH-45	0.00	7.50	10.50	6.00
TH-46	0.00	1.50	1.50	1.00
TH-47	0.00	21.00	19.50	13.50
TH-48	1.50	10.50	10.50	7.50
TH-49	0.00	6.00	6.00	4.00
T-1	39.00	37.50	42.00	39.50

Tratamientos	repeticiones			promedio
	I	II	III	
T-2	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-52	0.00	7.50	6.00	4.50
TH-53	0.00	30.00	24.00	18.00
TH-54	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-55	30.00	28.50	21.00	26.50
TH-56	6.00	10.50	6.00	7.50
TH-57	6.00	13.50	16.50	12.00
TH-58	6.00	6.00	10.50	7.50
TH-59	12.00	3.00	10.50	8.50
TH-60	6.00	10.50	9.00	8.50
TH-61	6.00	4.50	6.00	5.50
TH-62	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-63	6.00	9.00	6.00	7.00
TH-64	6.00	9.00	9.00	8.00
TH-65	0.00	9.00	6.00	5.00
TH-66	0.00	6.00	7.50	4.50
TH-67	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-68	10.50	9.00	9.00	9.50
TH-69	0.00	4.50	4.50	3.00
TH-70	0.00	6.00	6.00	4.00
TH-71	12.00	10.50	6.00	9.50
TH-72	0.00	6.00	7.50	4.50
TH-73	0.00	9.00	16.50	8.50
TH-74	6.00	13.50	6.00	8.50
TH-75	6.00	4.50	9.00	6.50
TH-76	6.00	9.00	6.00	7.00
TH-77	0.00	6.00	3.00	3.00
TH-78	6.00	7.50	9.00	7.50
TH-79	6.00	7.50	7.50	7.00
TH-80	0.00	4.50	4.50	3.00
TH-81	36.00	6.00	1.50	14.50
TH-82	0.00	10.50	10.50	7.00
TH-83	6.00	9.00	10.50	8.50
TH-84	12.00	10.50	3.00	8.50
TH-85	6.00	15.00	13.50	11.50
TH-86	10.50	9.00	9.00	9.50
TH-87	39.00	30.00	21.00	30.00
TH-88	0.00	1.50	4.50	2.00
TH-89	0.00	4.50	6.00	3.50
TH-90	42.00	36.00	28.50	35.50
TH-91	6.00	9.00	6.00	7.00
TH-92	6.00	9.00	9.00	8.00
TH-93	6.00	9.00	10.50	8.50
TH-94	12.00	3.00	3.00	6.00
TH-95	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-96	27.00	9.00	4.50	13.50
TH-97	6.00	10.50	6.00	7.50
TH-98	6.00	7.50	10.50	8.00
TH-99	0.00	10.50	10.50	7.00
TH-100	6.00	3.00	6.00	5.00

Cuadro 37: ANVA para AUDPC para Yr7.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significaci3n
					5%	1%	
Tratamientos	99	15128.8	152.82	6.21	1.34	1.52	**
Error	198	4871.34	24.6				
Total	299	20408.8	C.V. = 64.75%				

En el cuadro 37 se tiene el análisis de varianza para el área bajo la curva de progreso de la enfermedad de roya amarilla para la raza Yr7 promedio de las líneas evaluadas con un coeficiente de variabilidad de 64.75%, establece que existe diferencia estadísticamente significativa en un 99% de confianza para el factor tratamientos. El valor del coeficiente de variabilidad es muy alto debido a que hay líneas resistentes o inmunes con valor cero.

Cuadro 38: Prueba de duncan para AUDPC para Yr7.

n° orden	Tratamien tos	Medias	significacion	
			5%	1%
1	T-2	0.00	a	a
2	TH-54	0.00	a	a
3	TH-4	0.00	a	a
4	TH-1	0.00	a	a
5	TH-2	0.00	a	a
6	TH-3	0.00	a	a
7	TH-6	0.50	a	a
8	TH-46	1.00	a b	a b
9	TH-43	1.00	a b	a b
10	TH-31	1.00	a b	a b
11	TH-35	2.00	a b c	a b
12	TH-24	2.00	a b c	a b
13	TH-88	2.00	a b c	a b
14	TH-10	2.50	a b c	a b
15	TH-13	3.00	a b c d	a b
16	TH-69	3.00	a b c d	a b
17	TH-77	3.00	a b c d	a b
18	TH-80	3.00	a b c d	a b
19	TH-11	3.50	a b c d	a b
20	TH-89	3.50	a b c d	a b
21	TH-25	4.00	a b c d e	a b
22	TH-7	4.00	a b c d e	a b
23	TH-49	4.00	a b c d e	a b
24	TH-44	4.00	a b c d e	a b
25	TH-19	4.00	a b c d e	a b
26	TH-70	4.00	a b c d e	a b
27	TH-67	4.00	a b c d e	a b
28	TH-26	4.50	a b c d e	a b
29	TH-16	4.50	a b c d e	a b
30	TH-8	4.50	a b c d e	a b
31	TH-12	4.50	a b c d e	a b
32	TH-14	4.50	a b c d e	a b
33	TH-22	4.50	a b c d e	a b
34	TH-42	4.50	a b c d e	a b
35	TH-66	4.50	a b c d e	a b
36	TH-52	4.50	a b c d e	a b
37	TH-72	4.50	a b c d e	a b
38	TH-100	5.00	a b c d e	a b c
39	TH-5	5.00	a b c d e	a b c
40	TH-65	5.00	a b c d e	a b c
41	TH-27	5.50	a b c d e	a b c
42	TH-34	5.50	a b c d e	a b c
43	TH-36	5.50	a b c d e	a b c
44	TH-40	5.50	a b c d e	a b c
45	TH-61	5.50	a b c d e	a b c
46	TH-15	5.50	a b c d e	a b c
47	TH-30	6.00	a b c d e	a b c d
48	TH-38	6.00	a b c d e	a b c d
49	TH-37	6.00	a b c d e	a b c d
50	TH-45	6.00	a b c d e	a b c d

n° orden	tratamiento	Medias	significacion	
			5%	1%
51	TH-94	6.00	a b c d e	a b c d
52	TH-62	6.00	a b c d e	a b c d
53	TH-95	6.00	a b c d e	a b c d
54	TH-23	6.50	a b c d e	a b c d
55	TH-39	6.50	a b c d e	a b c d
56	TH-75	6.50	a b c d e	a b c d
57	TH-63	7.00	a b c d e	a b c d
58	TH-99	7.00	a b c d e	a b c d
59	TH-76	7.00	a b c d e	a b c d
60	TH-20	7.00	a b c d e	a b c d
61	TH-91	7.00	a b c d e	a b c d
62	TH-79	7.00	a b c d e	a b c d
63	TH-82	7.00	a b c d e	a b c d
64	TH-58	7.50	a b c d e	a b c d
65	TH-56	7.50	a b c d e	a b c d
66	TH-97	7.50	a b c d e	a b c d
67	TH-78	7.50	a b c d e	a b c d
68	TH-48	7.50	a b c d e	a b c d
69	TH-18	7.50	a b c d e	a b c d
70	TH-98	8.00	a b c d e f	a b c d e
71	TH-92	8.00	a b c d e f	a b c d e
72	TH-64	8.00	a b c d e f	a b c d e
73	TH-21	8.00	a b c d e f	a b c d e
74	TH-60	8.50	a b c d e f	a b c d e
75	TH-59	8.50	a b c d e f	a b c d e
76	TH-93	8.50	a b c d e f	a b c d e
77	TH-83	8.50	a b c d e f	a b c d e
78	TH-84	8.50	a b c d e f	a b c d e
79	TH-73	8.50	a b c d e f	a b c d e
80	TH-74	8.50	a b c d e f	a b c d e
81	TH-68	9.50	a b c d e f g	a b c d e
82	TH-71	9.50	a b c d e f g	a b c d e
83	TH-86	9.50	a b c d e f g	a b c d e
84	TH-41	10.00	a b c d e f g	a b c d e
85	TH-17	10.50	a b c d e f g	a b c d e
86	TH-85	11.50	b c d e f g h	a b c d e
87	TH-9	11.50	b c d e f g h	a b c d e
88	TH-57	12.00	c d e f g h	a b c d e
89	TH-96	13.50	d e f g h	a b c d e
90	TH-47	13.50	d e f g h	a b c d e
91	TH-81	14.50	e f g h	b c d e
92	TH-53	18.00	f g h i	c d e f
93	TH-32	19.00	g h i	d e f g
94	TH-29	20.50	h i	e f g
95	TH-33	20.50	h i	e f g
96	TH-55	26.50	i j	f g h
97	TH-87	30.00	j k	g h i
98	TH-28	32.00	j k l	h i
99	TH-90	35.50	k l	h i
100	T-1	39.50	l	i

En el cuadro 38 de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos para la raza Yr7 que se tiene como indicador al diferencial Yr7; se observa que los primeros tratamientos según el orden de mérito, muestran significación estadística frente a los demás tratamientos; mostrando un rango entre ellos. Notándose que el testigo San Francisco mostro resistencia en cambio San Isidro mostro susceptibilidad a esta raza. Sin embargo los tratamientos T-2, TH-54, TH-4, TH-1, TH-2, TH-3 y TH-6 presentan resistencia con un valor de 0.00, superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios del AUDPC oscilaron desde 0.00 a 39.50. El 85% de las líneas presentarán resistencia a la raza Yr7, el 12% de las líneas son moderadamente resistente y el 3% son susceptibles a esta raza.

6.4.4 Raza opata Yr27.

Cuadro 39: Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) para Opata Yr27.

Tratamientos	repeticiones			promedio
	I	II	III	
TH-1	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-2	1.50	4.50	6.00	4.00
TH-3	4.50	0.00	4.50	3.00
TH-4	1.50	0.00	0.00	0.50
TH-5	4.50	0.00	0.00	1.50
TH-6	4.50	0.00	6.00	3.50
TH-7	4.50	0.00	6.00	3.50
TH-8	7.50	0.00	9.00	5.50
TH-9	7.50	7.50	24.00	13.00
TH-10	6.00	6.00	7.50	6.50
TH-11	6.00	6.00	7.50	6.50
TH-12	3.00	1.50	0.00	1.50
TH-13	4.50	6.00	6.00	5.50
TH-14	4.50	6.00	7.50	6.00
TH-15	1.50	7.50	4.50	4.50
TH-16	4.50	4.50	6.00	5.00
TH-17	7.50	4.50	7.50	6.50
TH-18	1.50	4.50	6.00	4.00
TH-19	7.50	6.00	7.50	7.00
TH-20	1.50	6.00	7.50	5.00
TH-21	4.50	4.50	6.00	5.00
TH-22	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-23	6.00	7.50	7.50	7.00
TH-24	6.00	4.50	7.50	6.00
TH-25	18.00	19.50	30.00	22.50
TH-26	3.00	4.50	7.50	5.00
TH-27	6.00	6.00	6.00	6.00
TH-28	22.50	28.50	36.00	29.00
TH-29	4.50	6.00	7.50	6.00
TH-30	4.50	6.00	6.00	5.50
TH-31	1.50	7.50	10.50	6.50
TH-32	25.50	24.00	30.00	26.50
TH-33	30.00	31.50	33.00	31.50
TH-34	3.00	6.00	7.50	5.50
TH-35	6.00	6.00	7.50	6.50
TH-36	7.50	4.50	7.50	6.50
TH-37	9.00	6.00	10.50	8.50
TH-38	1.50	4.50	6.00	4.00
TH-39	9.00	6.00	10.50	8.50
TH-40	6.00	6.00	7.50	6.50
TH-41	9.00	7.50	13.50	10.00
TH-42	4.50	6.00	7.50	6.00
TH-43	1.50	0.00	0.00	0.50
TH-44	1.50	7.50	0.00	3.00
TH-45	6.00	6.00	7.50	6.50
TH-46	7.50	7.50	9.00	8.00
TH-47	7.50	7.50	10.50	8.50
TH-48	6.00	6.00	7.50	6.50
TH-49	6.00	6.00	7.50	6.50
T-1	30.00	30.00	30.00	30.00

Trat.	repeticiones			promedio
	I	II	III	
T-2	0.00	0.00	0.00	0.00
TH-52	10.50	6.00	10.50	9.00
TH-53	6.00	4.50	10.50	7.00
TH-54	1.50	1.50	6.00	3.00
TH-55	19.50	21.00	27.00	22.50
TH-56	1.50	7.50	0.00	3.00
TH-57	6.00	6.00	12.00	8.00
TH-58	7.50	9.00	10.50	9.00
TH-59	0.00	1.50	0.00	0.50
TH-60	10.50	4.50	1.50	5.50
TH-61	4.50	6.00	7.50	6.00
TH-62	10.50	9.00	10.50	10.00
TH-63	4.50	6.00	10.50	7.00
TH-64	10.50	9.00	12.00	10.50
TH-65	7.50	7.50	7.50	7.50
TH-66	7.50	6.00	7.50	7.00
TH-67	6.00	4.50	6.00	5.50
TH-68	1.50	6.00	6.00	4.50
TH-69	7.50	10.50	9.00	9.00
TH-70	4.50	4.50	6.00	5.00
TH-71	18.00	19.50	30.00	22.50
TH-72	4.50	4.50	7.50	5.50
TH-73	9.00	9.00	12.00	10.00
TH-74	7.50	7.50	10.50	8.50
TH-75	6.00	9.00	10.50	8.50
TH-76	9.00	6.00	12.00	9.00
TH-77	9.00	9.00	10.50	9.50
TH-78	9.00	9.00	13.50	10.50
TH-79	6.00	4.50	6.00	5.50
TH-80	4.50	4.50	6.00	5.00
TH-81	7.50	6.00	10.50	8.00
TH-82	9.00	6.00	10.50	8.50
TH-83	6.00	9.00	10.50	8.50
TH-84	9.00	7.50	9.00	8.50
TH-85	6.00	7.50	9.00	7.50
TH-86	10.50	9.00	13.50	11.00
TH-87	7.50	1.50	9.00	6.00
TH-88	6.00	13.50	12.00	10.50
TH-89	9.00	10.50	10.50	10.00
TH-90	25.50	15.00	34.50	25.00
TH-91	7.50	4.50	6.00	6.00
TH-92	9.00	9.00	9.00	9.00
TH-93	10.50	13.50	10.50	11.50
TH-94	18.00	15.00	28.50	20.50
TH-95	9.00	6.00	10.50	8.50
TH-96	10.50	7.50	12.00	10.00
TH-97	6.00	9.00	12.00	9.00
TH-98	10.50	3.00	10.50	8.00
TH-99	4.50	4.50	4.50	4.50
TH-100	7.50	6.00	7.50	7.00

Cuadro 40: ANVA para AUDPC para opata Yr27.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significación
					5%	1%	
Tratamientos	99	11290	114.04	18.55	1.34	1.52	**
Error	198	1217.3	6.15				
Total	299	12929	C.V. = 30.31%				

En el cuadro 40 se tiene el análisis de varianza para el área bajo la curva de progreso de la enfermedad de roya amarilla para la raza Opata Yr27 promedio de las líneas evaluadas con un coeficiente de variabilidad de 30.31%, establece que existe diferencia estadísticamente significativa en un 99% de confianza para el factor tratamientos.

Cuadro 41: Prueba de Duncan para AUDPC para Opata Yr27.

n° orden	Tratamien tos	Medias	significacion	
			5%	1%
1	TH-1	0.00	a	a
2	T-2	0.00	a	a
3	TH-4	0.50	a b	a b
4	TH-43	0.50	a b	a b
5	TH-59	0.50	a b	a b
6	TH-5	1.50	a b c	a b c
7	TH-12	1.50	a b c	a b c
8	TH-3	3.00	a b c d	a b c d
9	TH-44	3.00	a b c d	a b c d
10	TH-54	3.00	a b c d	a b c d
11	TH-56	3.00	a b c d	a b c d
12	TH-7	3.50	a b c d e	a b c d e
13	TH-6	3.50	a b c d e	a b c d e
14	TH-38	4.00	a b c d e f	a b c d e f
15	TH-18	4.00	a b c d e f	a b c d e f
16	TH-2	4.00	a b c d e f	a b c d e f
17	TH-68	4.50	a b c d e f g	a b c d e f g
18	TH-99	4.50	a b c d e f g	a b c d e f g
19	TH-15	4.50	a b c d e f g	a b c d e f g
20	TH-70	5.00	a b c d e f g h	a b c d e f g h
21	TH-26	5.00	a b c d e f g h	a b c d e f g h
22	TH-80	5.00	a b c d e f g h	a b c d e f g h
23	TH-20	5.00	a b c d e f g h	a b c d e f g h
24	TH-21	5.00	a b c d e f g h	a b c d e f g h
25	TH-16	5.00	a b c d e f g h	a b c d e f g h
26	TH-30	5.50	b c d e f g h i	a b c d e f g h
27	TH-60	5.50	b c d e f g h i	a b c d e f g h
28	TH-34	5.50	b c d e f g h i	a b c d e f g h
29	TH-72	5.50	b c d e f g h i	a b c d e f g h
30	TH-79	5.50	b c d e f g h i	a b c d e f g h
31	TH-67	5.50	b c d e f g h i	a b c d e f g h
32	TH-13	5.50	b c d e f g h i	a b c d e f g h
33	TH-8	5.50	b c d e f g h i	a b c d e f g h
34	TH-91	6.00	c d e f g h i j	a b c d e f g h
35	TH-87	6.00	c d e f g h i j	a b c d e f g h
36	TH-42	6.00	c d e f g h i j	a b c d e f g h
37	TH-29	6.00	c d e f g h i j	a b c d e f g h
38	TH-27	6.00	c d e f g h i j	a b c d e f g h
39	TH-24	6.00	c d e f g h i j	a b c d e f g h
40	TH-22	6.00	c d e f g h i j	a b c d e f g h
41	TH-61	6.00	c d e f g h i j	a b c d e f g h
42	TH-14	6.00	c d e f g h i j	a b c d e f g h
43	TH-49	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i
44	TH-48	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i
45	TH-45	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i
46	TH-35	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i
47	TH-31	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i
48	TH-36	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i
49	TH-40	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i
50	TH-10	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i

n° orden	Tratamien tos	Medias	significacion	
			5%	1%
51	TH-11	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i
52	TH-17	6.50	c d e f g h i j k	a b c d e f g h i
53	TH-100	7.00	d e f g h i j k	b c d e f g h i
54	TH-23	7.00	d e f g h i j k	b c d e f g h i
55	TH-66	7.00	d e f g h i j k	b c d e f g h i
56	TH-63	7.00	d e f g h i j k	b c d e f g h i
57	TH-19	7.00	d e f g h i j k	b c d e f g h i
58	TH-53	7.00	d e f g h i j k	b c d e f g h i
59	TH-65	7.50	d e f g h i j k	c d e f g h i
60	TH-85	7.50	d e f g h i j k	c d e f g h i
61	TH-46	8.00	d e f g h i j k l	c d e f g h i
62	TH-57	8.00	d e f g h i j k l	c d e f g h i
63	TH-81	8.00	d e f g h i j k l	c d e f g h i
64	TH-98	8.00	d e f g h i j k l	c d e f g h i
65	TH-75	8.50	e f g h i j k l	d e f g h i
66	TH-74	8.50	e f g h i j k l	d e f g h i
67	TH-39	8.50	e f g h i j k l	d e f g h i
68	TH-47	8.50	e f g h i j k l	d e f g h i
69	TH-84	8.50	e f g h i j k l	d e f g h i
70	TH-83	8.50	e f g h i j k l	d e f g h i
71	TH-82	8.50	e f g h i j k l	d e f g h i
72	TH-37	8.50	e f g h i j k l	d e f g h i
73	TH-95	8.50	e f g h i j k l	d e f g h i
74	TH-58	9.00	f g h i j k l	d e f g h i
75	TH-52	9.00	f g h i j k l	d e f g h i
76	TH-76	9.00	f g h i j k l	d e f g h i
77	TH-92	9.00	f g h i j k l	d e f g h i
78	TH-97	9.00	f g h i j k l	d e f g h i
79	TH-69	9.00	f g h i j k l	d e f g h i
80	TH-77	9.50	g h i j k l	d e f g h i
81	TH-73	10.00	h i j k l	e f g h i
82	TH-96	10.00	h i j k l	e f g h i
83	TH-62	10.00	h i j k l	e f g h i
84	TH-89	10.00	h i j k l	e f g h i
85	TH-41	10.00	h i j k l	e f g h i
86	TH-64	10.50	i j k l	f g h i
87	TH-88	10.50	i j k l	f g h i
88	TH-78	10.50	i j k l	f g h i
89	TH-86	11.00	j k l	g h i
90	TH-93	11.50	k l	h i
91	TH-9	13.00	l	i
92	TH-94	20.50	m	j
93	TH-25	22.50	m n	j k
94	TH-71	22.50	m n	j k
95	TH-55	22.50	m n	j k
96	TH-90	25.00	n o	j k l
97	TH-32	26.50	n o p	k l m
98	TH-28	29.00	o p q	l m
99	T-1	30.00	p q	l m
100	TH-33	31.50	q	m

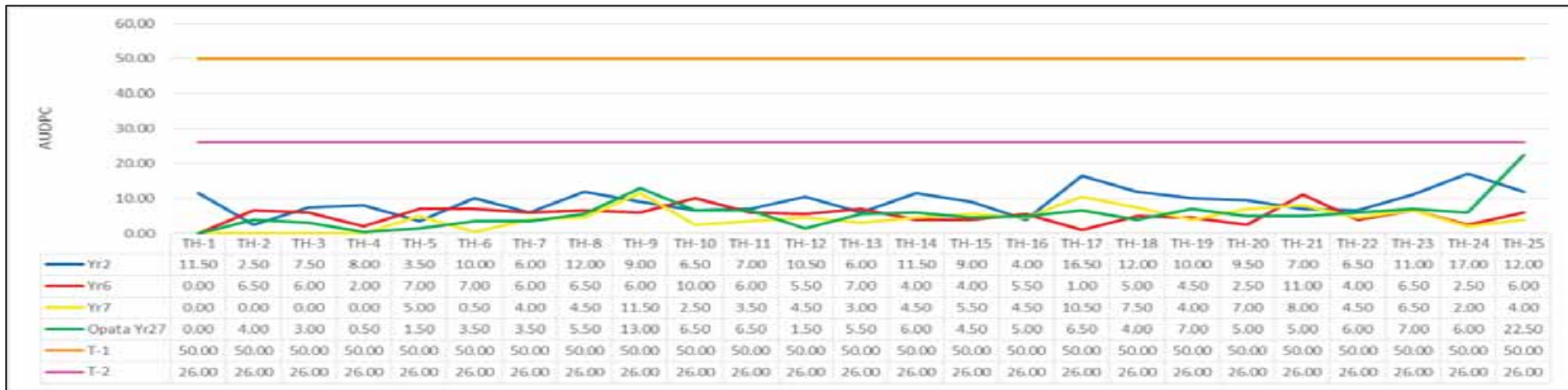
En el cuadro 41 de la prueba de significación de los promedios de los tratamientos para la raza opata Yr27 que se tiene como indicador al diferencial opata Yr27; se observa que los primeros tratamientos según el orden de mérito, muestran significación estadística frente a los demás tratamientos; mostrando un rango entre ellos. Notándose que el testigo San Francisco mostro resistencia en cambio San Isidro mostro susceptibilidad a esta raza. Sin embargo los tratamientos TH-1 y T-2 presentan resistencia con promedio de 0.00, superando estadísticamente a los demás tratamientos. Los promedios del AUDPC oscilaron desde 0.00 - 31.50. El 25% de las líneas presentarán resistencia a la raza opata Yr27, el 71% de las líneas son moderadamente resistente y el 4% son susceptibles a esta raza.

Cuadro 42: Promedios de AUDPC para las cuatro razas de roya amarilla.

tratamientos	Yr2	Yr6	Yr7	Opata Yr27
TH-1	11.50	0.00	0.00	0.00
TH-2	2.50	6.50	0.00	4.00
TH-3	7.50	6.00	0.00	3.00
TH-4	8.00	2.00	0.00	0.50
TH-5	3.50	7.00	5.00	1.50
TH-6	10.00	7.00	0.50	3.50
TH-7	6.00	6.00	4.00	3.50
TH-8	12.00	6.50	4.50	5.50
TH-9	9.00	6.00	11.50	13.00
TH-10	6.50	10.00	2.50	6.50
TH-11	7.00	6.00	3.50	6.50
TH-12	10.50	5.50	4.50	1.50
TH-13	6.00	7.00	3.00	5.50
TH-14	11.50	4.00	4.50	6.00
TH-15	9.00	4.00	5.50	4.50
TH-16	4.00	5.50	4.50	5.00
TH-17	16.50	1.00	10.50	6.50
TH-18	12.00	5.00	7.50	4.00
TH-19	10.00	4.50	4.00	7.00
TH-20	9.50	2.50	7.00	5.00
TH-21	7.00	11.00	8.00	5.00
TH-22	6.50	4.00	4.50	6.00
TH-23	11.00	6.50	6.50	7.00
TH-24	17.00	2.50	2.00	6.00
TH-25	12.00	6.00	4.00	22.50
TH-26	12.00	10.00	4.50	5.00
TH-27	24.50	8.00	5.50	6.00
TH-28	46.00	24.50	32.00	29.00
TH-29	13.50	5.50	20.50	6.00
TH-30	8.00	6.00	6.00	5.50
TH-31	11.50	4.00	1.00	6.50
TH-32	19.00	4.00	19.00	26.50
TH-33	35.00	23.00	20.50	31.50
TH-34	9.50	7.00	5.50	5.50
TH-35	10.50	3.50	2.00	6.50
TH-36	12.00	6.00	5.50	6.50
TH-37	14.50	5.00	6.00	8.50
TH-38	6.00	5.00	6.00	4.00
TH-39	10.50	6.00	6.50	8.50
TH-40	8.50	6.50	5.50	6.50
TH-41	10.00	10.00	10.00	10.00
TH-42	8.50	6.00	4.50	6.00
TH-43	10.00	3.50	1.00	0.50
TH-44	6.50	4.50	4.00	3.00
TH-45	9.50	5.50	6.00	6.50
TH-46	9.00	7.00	1.00	8.00
TH-47	9.50	4.50	13.50	8.50
TH-48	12.00	4.00	7.50	6.50
TH-49	7.00	2.50	4.00	6.50
T-1	50.00	38.00	39.50	30.00
T-2	26.50	0.00	0.00	0.00
TH-52	16.50	2.50	4.50	9.00

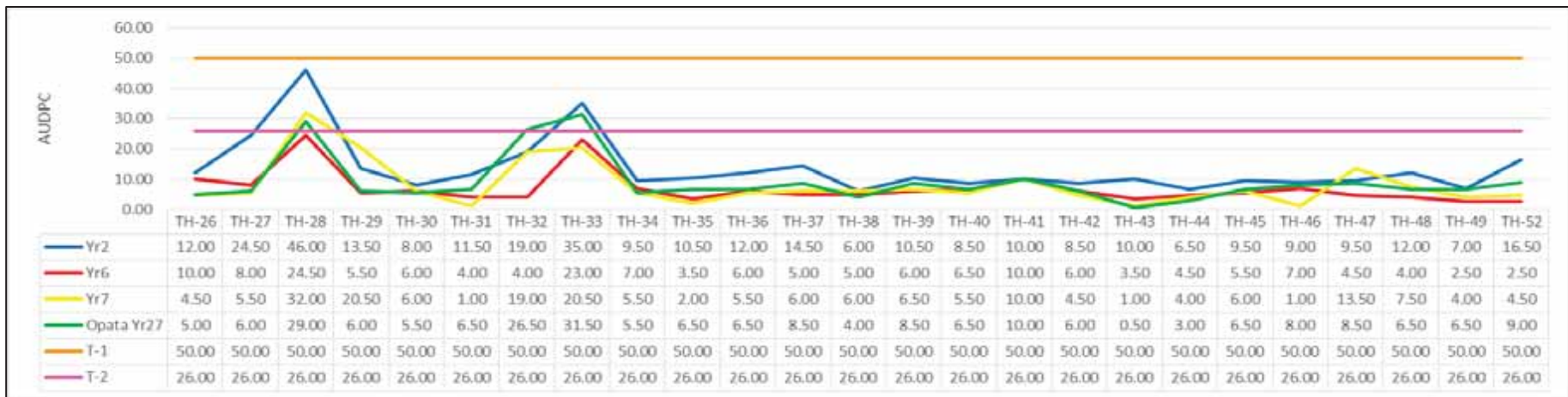
tratamientos	Yr2	Yr6	Yr7	Opata Yr27
TH-52	16.50	2.50	4.50	9.00
TH-53	35.00	18.00	18.00	7.00
TH-54	19.50	6.00	0.00	3.00
TH-55	49.00	22.50	26.50	22.50
TH-56	10.50	7.50	7.50	3.00
TH-57	13.00	11.50	12.00	8.00
TH-58	24.00	5.50	7.50	9.00
TH-59	10.00	5.50	8.50	0.50
TH-60	29.00	19.50	8.50	5.50
TH-61	9.50	1.50	5.50	6.00
TH-62	8.50	3.00	6.00	10.00
TH-63	20.50	3.50	7.00	7.00
TH-64	9.50	6.00	8.00	10.50
TH-65	12.00	6.00	5.00	7.50
TH-66	8.50	4.00	4.50	7.00
TH-67	9.50	6.00	4.00	5.50
TH-68	7.00	6.00	9.50	4.50
TH-69	15.00	7.00	3.00	9.00
TH-70	12.00	5.00	4.00	5.00
TH-71	25.50	9.50	9.50	22.50
TH-72	11.00	7.50	4.50	5.50
TH-73	15.00	10.50	8.50	10.00
TH-74	18.50	8.00	8.50	8.50
TH-75	9.50	6.00	6.50	8.50
TH-76	12.00	6.00	7.00	9.00
TH-77	26.50	5.50	3.00	9.50
TH-78	10.00	16.50	7.50	10.50
TH-79	8.50	6.00	7.00	5.50
TH-80	12.00	6.00	3.00	5.00
TH-81	12.00	6.00	14.50	8.00
TH-82	11.00	8.50	7.00	8.50
TH-83	12.00	6.50	8.50	8.50
TH-84	18.50	14.50	8.50	8.50
TH-85	15.50	6.50	11.50	7.50
TH-86	14.00	6.50	9.50	11.00
TH-87	52.50	20.00	30.00	6.00
TH-88	15.50	9.00	2.00	10.50
TH-89	6.50	6.00	3.50	10.00
TH-90	50.50	25.00	35.50	25.00
TH-91	14.00	7.00	7.00	6.00
TH-92	6.00	6.00	8.00	9.00
TH-93	21.50	4.00	8.50	11.50
TH-94	22.50	6.00	6.00	20.50
TH-95	16.00	8.00	6.00	8.50
TH-96	20.50	6.00	13.50	10.00
TH-97	21.00	8.00	7.50	9.00
TH-98	9.50	6.00	8.00	8.00
TH-99	6.00	1.50	7.00	4.50
TH-100	13.00	1.00	5.00	7.00
promedio	14.50	7.32	7.66	8.18
max.	52.50	38.00	39.50	31.50
min.	2.50	0.00	0.00	0.00
desviacion	10.16	5.74	7.10	6.13
Rango	50.00	38.00	39.50	31.50
CV.	46.01%	63.44%	64.75%	30.31%

Gráfico 28: AUDPC de las cuatro razas de roya amarilla.



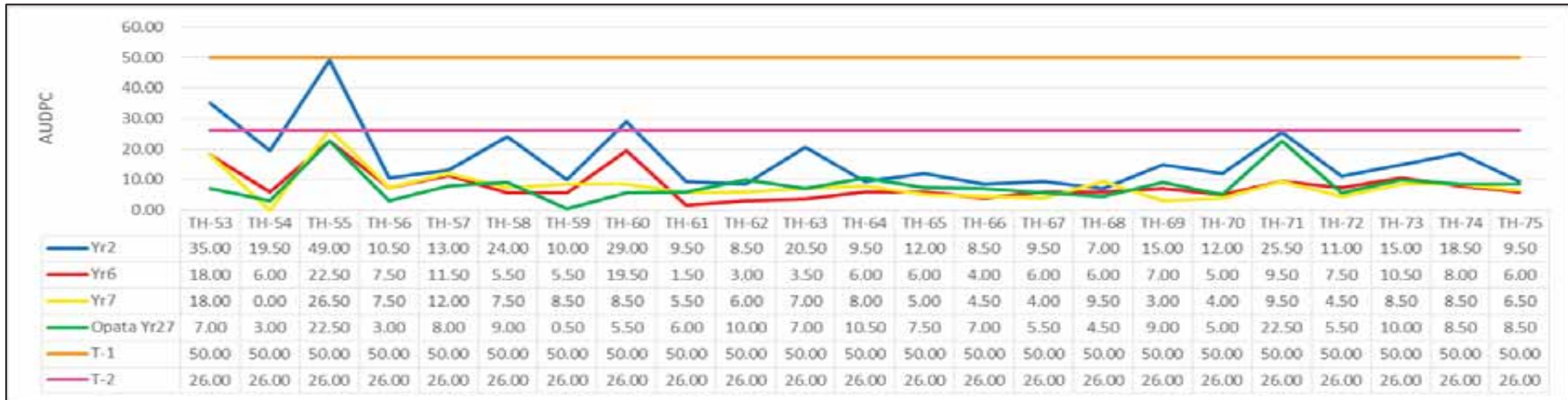
Sigue...

Continúa...



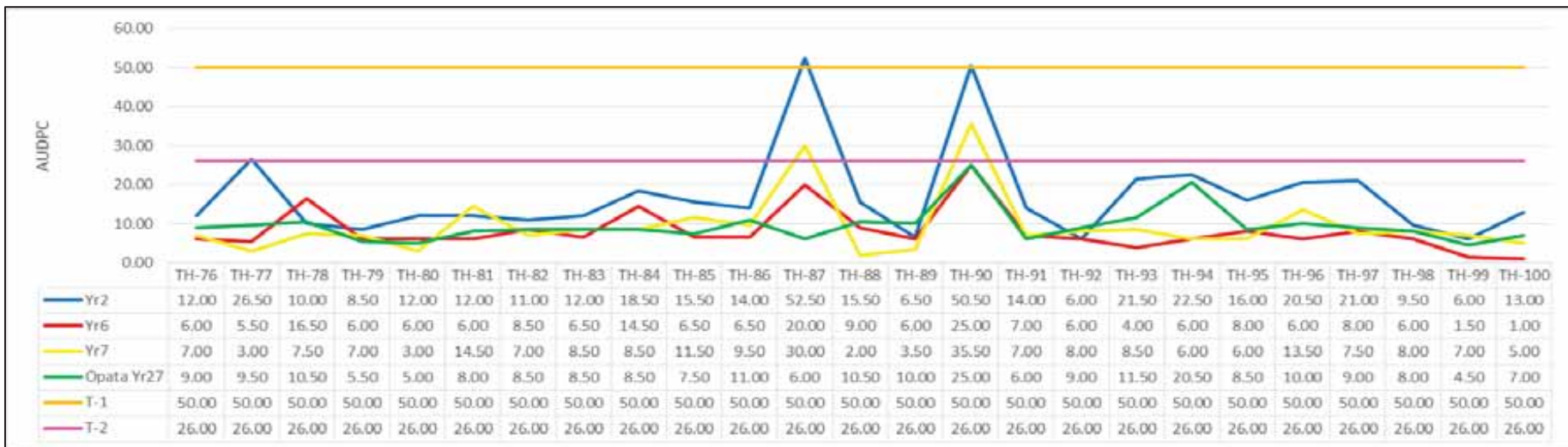
Sigue...

Continúa...



Sigue...

Continúa



En el cuadro 42 sobre área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) de las líneas en estudio de trigo harinero a cuatro razas patogénicas de roya amarilla *Puccinia striiformis west f.sp. Tritici*, Se tiene para la raza opata Yr27 un promedio de 8.18, desviación estándar de 6.13, un coeficiente de variabilidad de 30.31%, con un valor máximo de 31.50 que corresponde a la línea TH-33, un valor mínimo de 0.00 que corresponde a las líneas TH-1, TH-2 y un rango de 30.31.

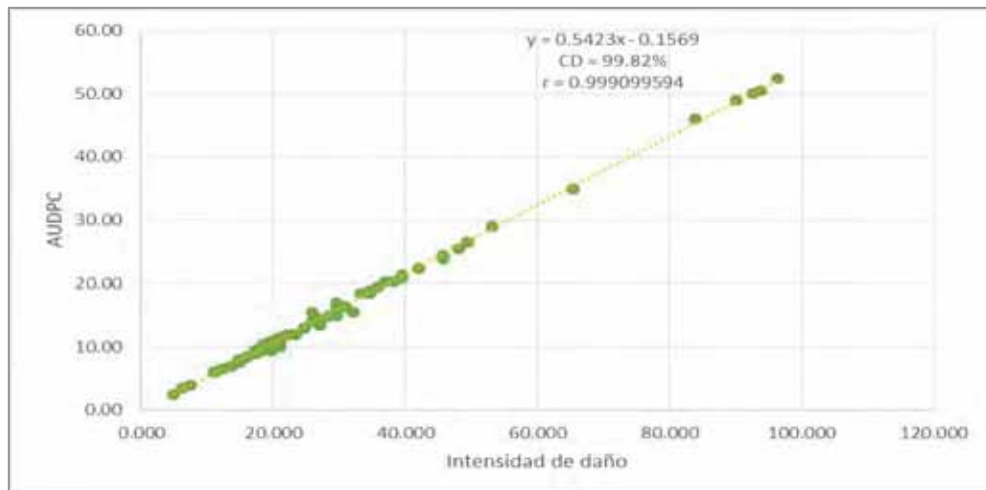
En la figura 28 muestra los resultados del área bajo la curva de progreso de la enfermedad evaluadas donde el 91% (91 líneas) son calificadas como resistentes, siendo TH-1, TH-2, TH-3, TH-4, TH-5, TH-6, TH-7, TH-8, TH-9, TH-10, TH-11, TH-12, TH-13, TH-14, TH-15, TH-16, TH-17, TH-18, TH-19, TH-20, TH-21, TH-22, TH-23, TH-24, TH-25, TH-26, TH-27, TH-29, TH-30, TH-31, TH-32, TH-34, TH-35, TH-36, TH-37, TH-38, TH-39, TH-40, TH-40, TH-41, TH-42, TH-43, TH-44, TH-45, TH-46, TH-47, TH-48, TH-49, TH-52, TH-54, TH-56, TH-57, TH-58, TH-59, TH-61, TH-62, TH-63, TH-64, TH-65, TH-66, TH-67, TH-68, TH-69, TH-70, TH-71, TH-72, TH-73, TH-74, TH-75, TH-76, TH-77, TH-78, TH-79, TH-80, TH-81, TH-82, TH-83, TH-84, TH-85, TH-86, TH-88, TH-89, TH-91, TH-92, TH-93, TH-94, TH-95, TH-96, TH-97, TH-98, TH-99 y TH-100; 3% (3 líneas) son calificadas como moderadamente resistentes, siendo estas TH-53, TH-60 y TH-87 y 4% (4 líneas) son calificadas como susceptibles, siendo estas TH-28, TH-33, TH-55 y TH-90.

Esto de acuerdo a los testigos INIA-405 (T-1) considerado como moderadamente resistente a *Puccinia striiformis west s.p. tritici* y INIA- 419 (T-2) considerado como resistente a *Puccinia striiformis west s.p. tritici* con un AUDPC 50.00 y 26.00 respectivamente que actuaron como parámetros para determinar cual de las líneas evaluadas son resistentes, moderadamente resistentes y susceptibles a esta enfermedad. Todas las líneas con valores de AUDPC menores a 50.00 son resistentes, las líneas con valores de AUDPC entre 26.00 a 50.00 son moderadamente resistentes y las líneas con valores superiores a 50.00 son susceptibles.

Molina (2006), en su trabajo de investigación en la localidad de Andenes, distrito de Zurite, provincia de Anta en el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA), ahora Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) sobre la determinación del índice de daño producido por la roya amarilla (*Puccinia striiformis westf.sp. tritici*) El ABCDE (área bajo la curva de progreso de la enfermedad) para camas se tuvo que el 39.34% son calificadas como resistentes, 24.59% son calificadas como moderadamente resistentes y 36.07%son calificadas como suceptible. Para los maceteros se tuvo que el 49.18% son calificadas como resistentes, 36.06% son calificadas como moderadamente resistente y 14.75% son calificados como susceptibles. Siendo estas cifras inferiores a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación por consiguiente en el presente estudio encontramos una mayor cantidad de líneas resistentes a la roya amarilla para la selección de líneas promisorias de la misma manera una pequeña cantidad de líneas susceptibles a esta enfermedad que serán descartados.

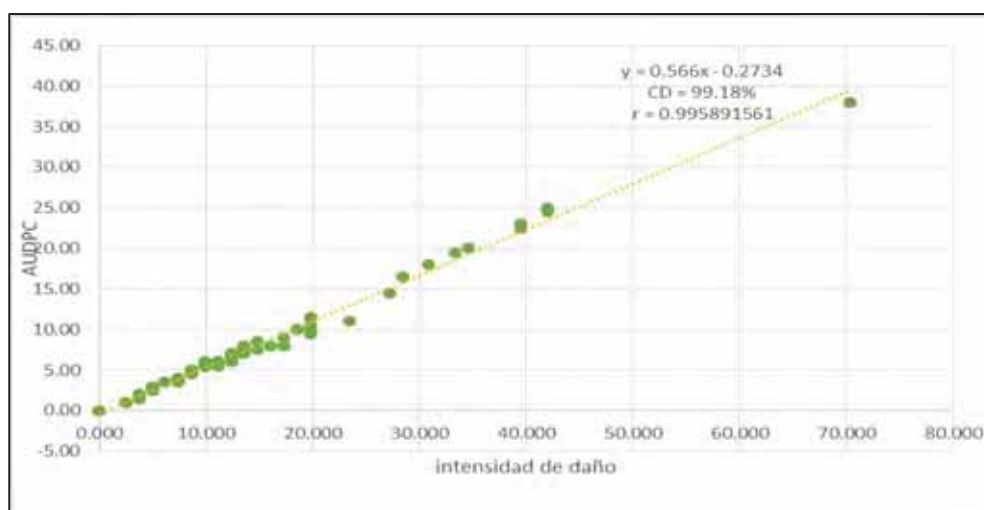
6.5 Correlaciones y regresiones.

Gráfico 29: Correlación y regresión entre intensidad de daño (%) y área bajo la curva de progreso de la enfermedad para la raza yr2.



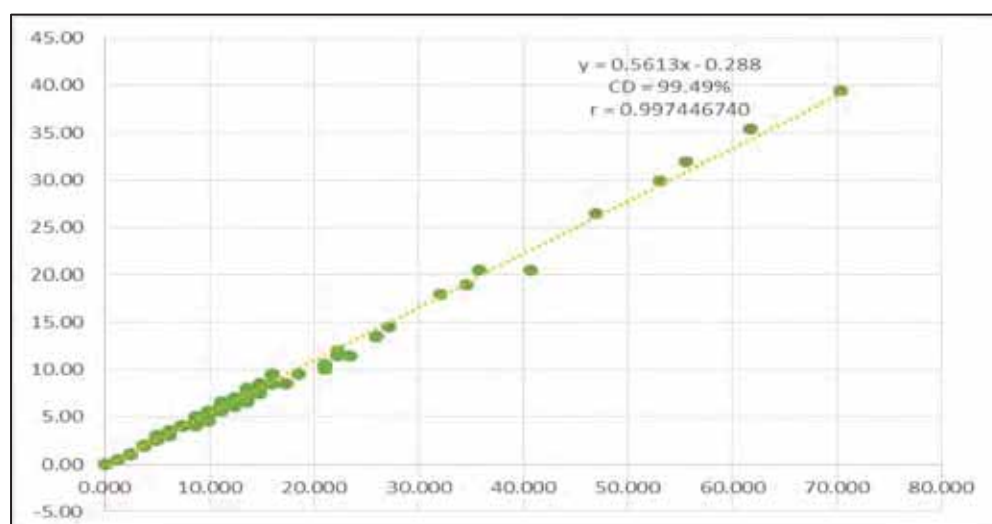
En el gráfico 29 para de la regresión y correlación entre intensidad de daño (%) y área bajo la curva de progreso de la enfermedad AUDPC para la raza Yr2; se observa que existe una relación directa, con un coeficiente de correlacion $r = 0.999099594$ la ecuación de regresión estimada para esta característica es de $Y = 0.5423x - 0.1569$ indicando que al aumentar en una unidad la intensidad de daño en las línea de trigo harinero, aumentara el AUDPC en 0.5423. La respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 99.82, donde el 99.82% del incremento del AUDPC (Y), esta influenciado por la intensidad de daño lo que indica que el AUDPC es determinado por la intensidad de daño.

Gráfico 30: Correlación y regresión entre intensidad de daño (%) y área bajo la curva de progreso de la enfermedad para la raza Yr6.



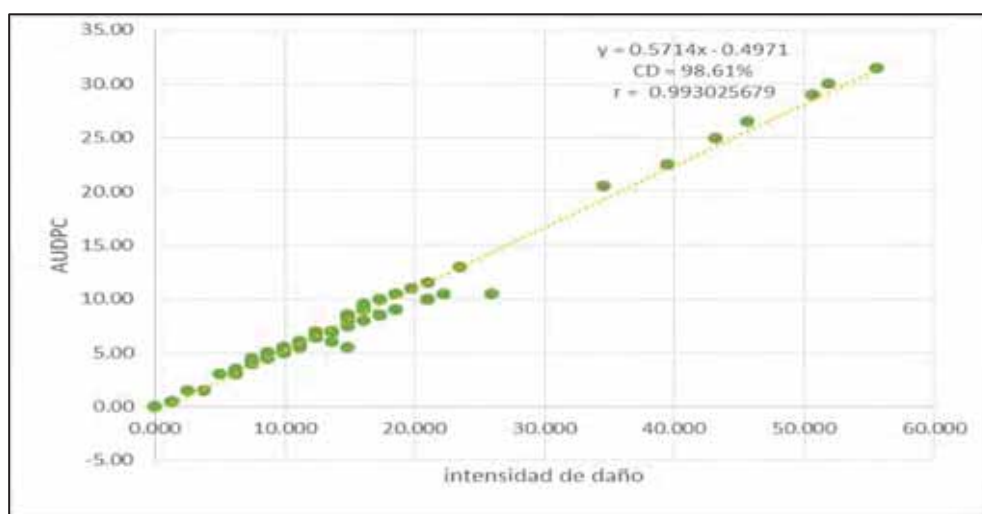
En el gráfico 30 para de la regresión y correlación entre intensidad de daño (%) y área bajo la curva de progreso de la enfermedad AUDPC para la raza Yr6; se observa que existe una relación directa, con un coeficiente de correlación $r = 0.995891561$ la ecuación de regresión estimada para esta característica es de $Y = 0.566x - 0.2734$ indicando que al aumentar en una unidad la intensidad de daño en las línea de trigo harinero, aumentara el AUDPC en 0.566, la respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 99.18, donde el 99.18% del incremento del AUDPC (Y), esta influenciado por la intensidad de daño, lo que indica que el AUDPC es determinado por la intensidad de daño.

Gráfico 31: Correlación y regresión entre intensidad de daño (%) y área bajo la curva de progreso de la enfermedad para la diferencial yr7.



En el gráfico 31 para de la regresión y correlación entre intensidad de daño (%) y área bajo la curva de progreso de la enfermedad AUDPC para la raza Yr7; se observa que existe una relación directa, con un coeficiente de correlacion $r = 0.997446740$. la ecuación de regresión estimada para esta característica es de $Y = 0.5613x - 0.288$ indicando que al aumentar en una unidad la intensidad de daño en las línea de trigo harinero, aumentara el AUDPC en 0.5613, la respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 99.49, donde el 99.49% del incremento del AUDPC (Y), esta influenciado por la intensidad de daño, lo que indica que el AUDPC es determinado por la intensidad de daño.

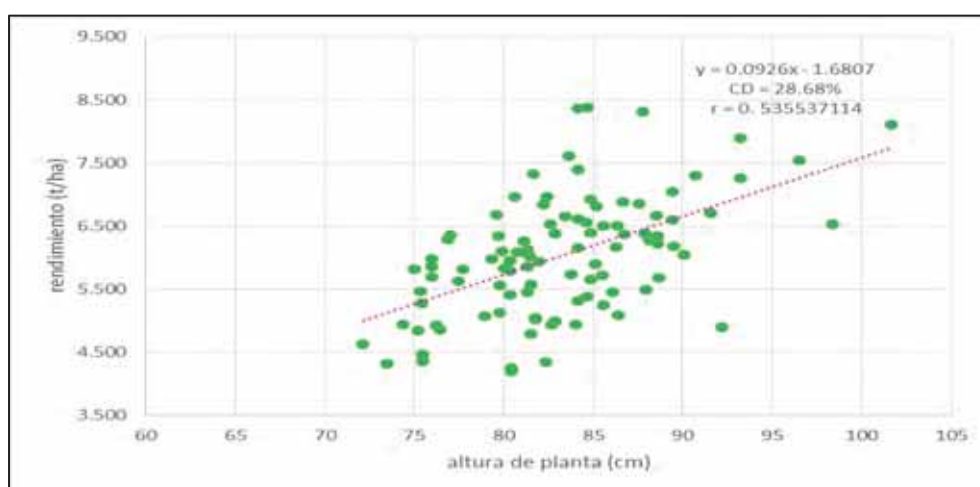
Gráfico 32: Correlación y regresión entre intensidad de daño (%) y área bajo la curva de progreso de la enfermedad para la diferencial Opata Yr27.



En el gráfico 32 para de la regresión y correlación entre intensidad de daño (%) y área bajo la curva de progreso de la enfermedad AUDPC para la raza Opata Yr27; se observa que existe una relación directa, con un coeficiente de correlacion $r = 0.993025679$, la ecuación de regresión estimada para esta característica es de $Y = 0.5714x - 0.4971$ indicando que al aumentar en una unidad la intensidad de daño en las línea de trigo harinero, aumentara el AUDPC en 0.5714, la respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 98.61, donde el 98.61% del incremento del AUDPC (Y), esta influenciado por la intensidad de daño, lo que indica que el AUDPC es determinado por la intensidad de daño.

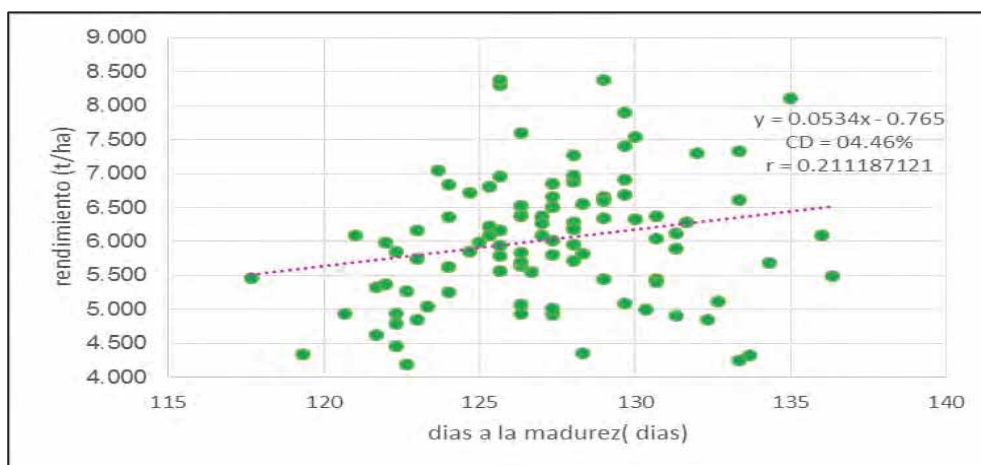
Molina (2006), en su trabajo de investigación realizado a 3392m en Andenes en el distrito de Zurite Provincia de Anta. Indicó que existe una asociación directa proporcional entre índice de daño y ABCDE (área bajo la curva de progreso de la enfermedad) con un coeficiente de correlación de $r = 0.98666$, lo que indica que el ABCDE es determinado en 97.35% por el índice de daño (%); la regresión refiere que al aumentar en una unidad el índice de daño aumentara en 12.125 el ABCDE. Estas cifras son similares al presente trabajo de investigación.

Gráfico 33: Correlación y regresión entre rendimiento y altura de planta.



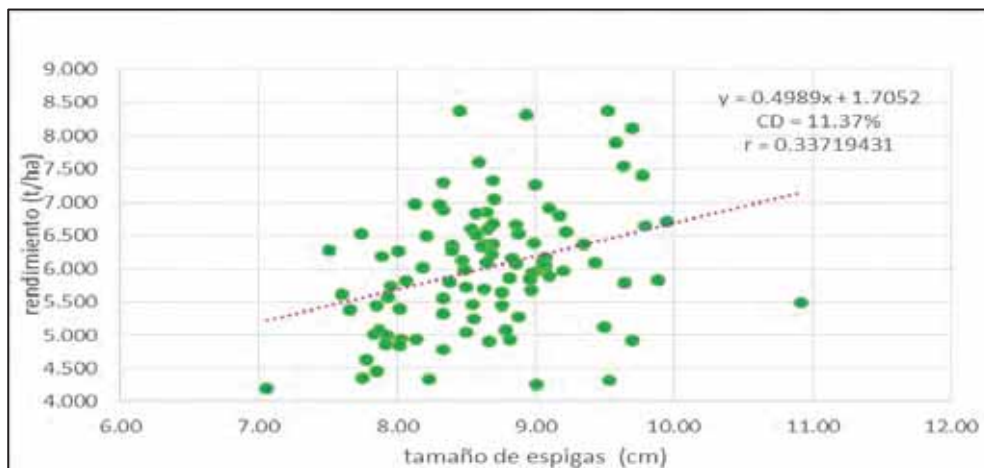
En el gráfico 33 para de la regresión y correlación entre altura de planta (cm) y rendimiento (t/ha); se observa que existe una relación directa, se determinó el incremento del rendimiento, alcanzando un coeficiente de correlación (r) de 0.535537114. La ecuación de regresión estimada para ésta característica es $Y = 0.0926x + 1.6807$ indicando que por el incremento del tamaño de la planta de las líneas dentro del campo experimental, aumenta el rendimiento en 0.0926 t/ha, existe una dependencia aleatoria entre ambas variables. La respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 28.68 donde el 28.68% del incremento en el rendimiento (Y), debido a que la altura de planta influye en el rendimiento de grano, lo que indica que el rendimiento es determinado por el tamaño de planta.

Gráfico 34: Correlación y regresión entre rendimiento y la madurez fisiológica.



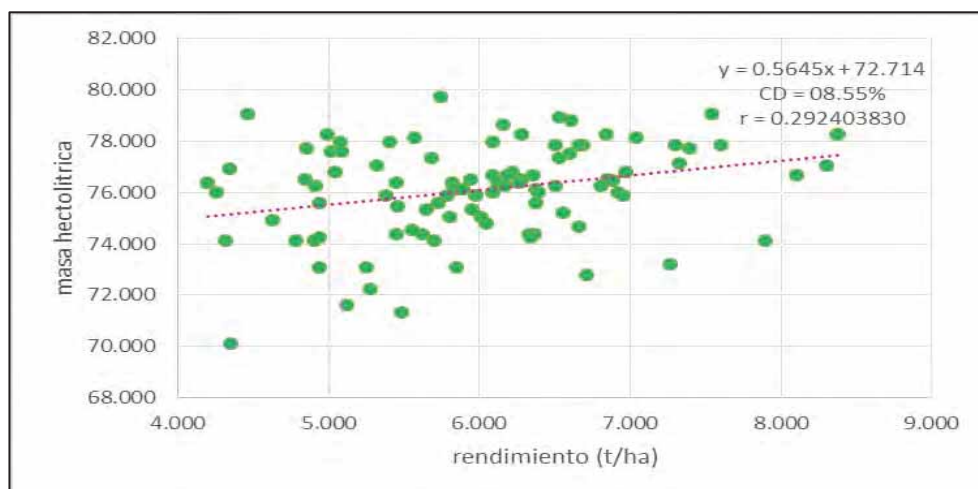
En el gráfico 34 se observa que existe una correlación directa para el término independiente rendimiento y madurez, se determinó el incremento del rendimiento, alcanzando un coeficiente de correlación (r) de 0.211187121. La ecuación de regresión estimada para esta característica es $Y = 0.0534x - 0.765$, indicando que por el incremento de los días a la madurez de las líneas dentro del campo experimental, aumenta el rendimiento en 0.0534 t/ha, debido a que a mayor número de días de las líneas tardías tendrán un mayor rendimiento en cambio las líneas precoces tendrán un menor rendimiento. La respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 04.46 donde el 04.46% del incremento en el rendimiento (Y) está influenciado por los días a la madurez, lo que indica que el rendimiento es determinado por los días a la madurez.

Gráfico 35: Correlación y regresión entre rendimiento y tamaño de espiga.



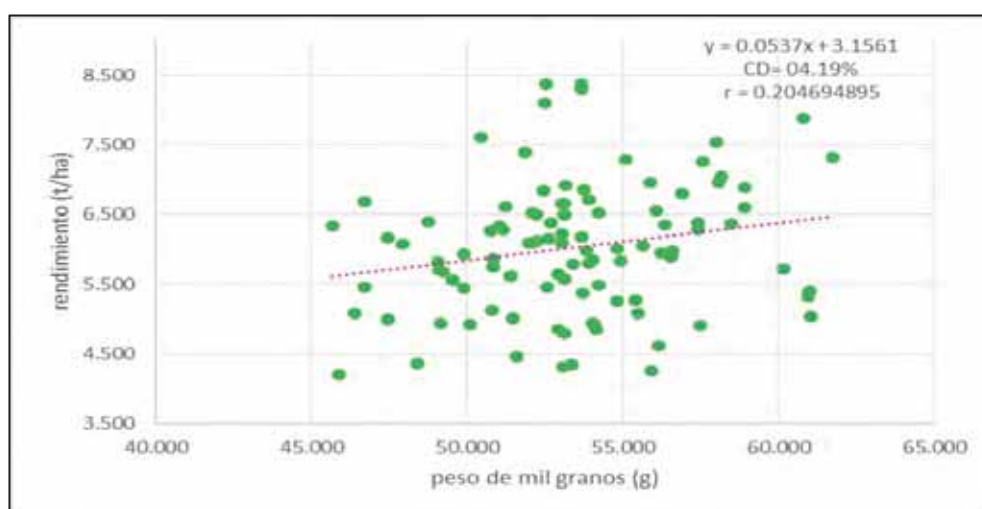
En el gráfico 35 se observa que existe una correlación directa para el término independiente tamaño de espiga, se determinó el incremento del rendimiento, alcanzando un coeficiente de correlación (r) de 0.33719431. La ecuación de regresión estimada para ésta característica es $Y = 0.4989x + 1.7052$, indicando que por el incremento del tamaño de espiga de las líneas dentro del campo experimental aumenta el rendimiento en 0.4989 t/ha, debido a que a mayor número de granos por espiga existirá mayor producción de materia seca y con mayor densidad. La respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 11.37 donde el 11.37% del incremento en el rendimiento (Y) está influenciado por el tamaño de espiga, lo que indica que el rendimiento es determinado por el tamaño de espiga.

Gráfico 36: Correlación y regresión entre masa hectolítrica y rendimiento.



En el gráfico 36 se observa que existe una correlación directa para el término independiente masa hectolítrica y rendimiento se determinó el incremento de la masa hectolítrica, alcanzando un coeficiente de correlación (r) de 0.292403830. La ecuación de regresión estimada para esta característica es $Y = 0.5645x + 72.714$, indicando que a menor rendimiento la calidad de grano será mejor de los granos en las líneas de trigo harinero, aumenta la masa masa hectolítrica en 0.5645 g. debido a que a mayor calidad de grano existirá mayor peso, mayor cantidad de gluten seca por acumulación efectiva del grano. La respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 08.55 donde el 08.55% del incremento en la masa hectolítrica (Y) está influenciado por el rendimiento, lo que indica que la masa hectolítrica es determinado por el rendimiento.

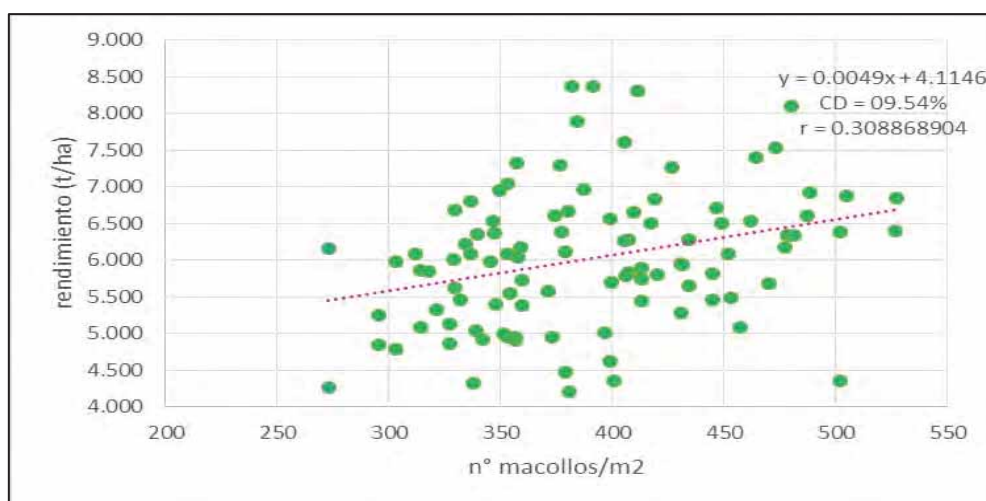
Gráfico 37: Correlación y regresión entre rendimiento y peso de mil granos.



En el gráfico 37 se observa que existe una correlación directa para el término independiente peso de mil granos y rendimiento, se determinó el incremento del rendimiento, alcanzando un coeficiente de correlación (r) de 0.204694895. La ecuación de regresión estimada para esta característica es $Y = 0.0537x + 3.1561$, indicando que por el incremento de un gramo por mil granos de las líneas avanzadas de trigo harinero dentro del campo experimental, aumenta el rendimiento en 0.0537 t.ha, debido a que a mayor densidad de grano

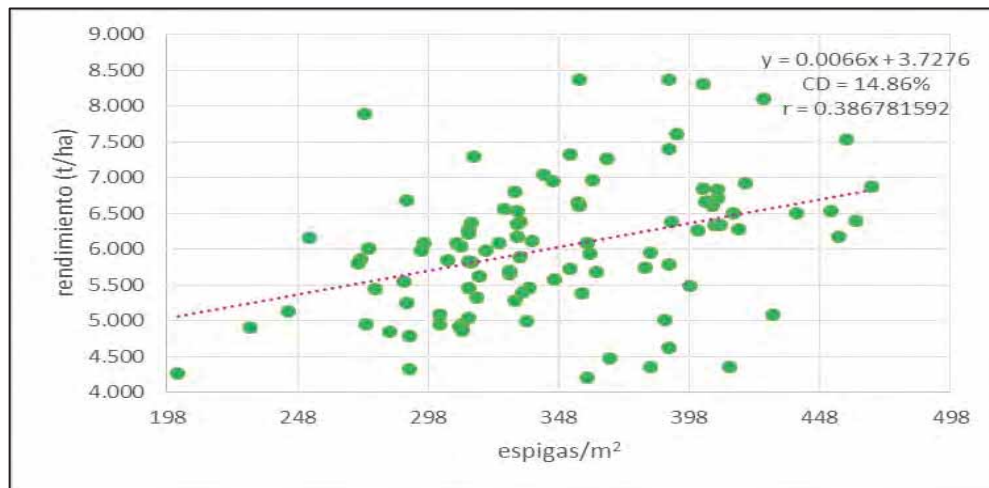
existirá mayor peso de materia seca por acumulación efectiva del grano. La respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 04.19 donde el 04.19% del incremento en el rendimiento (Y) está influenciado por el peso de mil granos, lo que indica que el rendimiento es determinado por el peso de mil granos.

Gráfico 38: Correlación y regresión entre rendimiento y macollos/m²



En el gráfico 38, se observa que existe una relación directa el término independiente macollos por m² y rendimiento, se determinó el incremento del rendimiento alcanzando un coeficiente de correlación (r) de 0.308868904. La ecuación de regresión estimada para ésta característica es $Y = 0.0049x + 4.1146$, indicando que por el incremento de un macollo por m² de las líneas de trigo harinero dentro de campo experimental, aumenta el rendimiento en 0.0049 t/ha debido a que a mayor macollos establecidas por unidad de superficie, incrementará las espigas por tanto habrá mayor materia seca producida, incrementando los rendimientos unitarios. La respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 09.54, donde el 09.54% del incremento en el rendimiento (Y) está influenciado por el número de macollos por m², lo que indica que el rendimiento es determinado por el número de macollos/m².

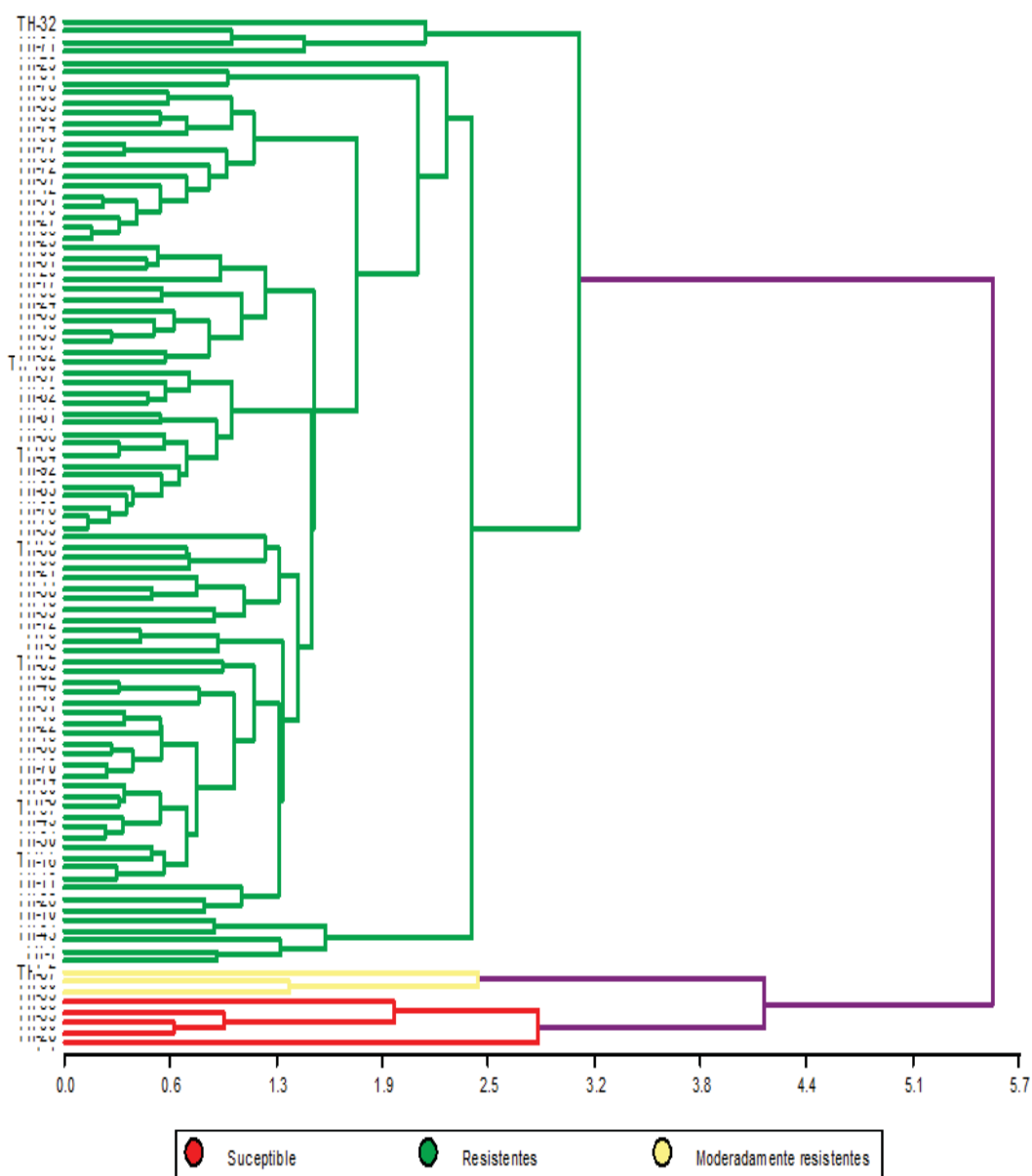
Gráfico 39: Correlación y regresión entre rendimiento y espigas/m²



En el gráfico 39, se observa que existe una relación directa para el término independiente espigas por m² y rendimiento, se determinó el incremento del rendimiento, alcanzando un coeficiente de correlación (r) de 0.386781592. La ecuación de regresión estimada para esta característica es $Y = 0.0066x + 3.7276$, indicando que por el incremento de una espiga por m² de las líneas de trigo harinero dentro de campo experimental, aumenta el rendimiento en 0.0066 t/ha, debido a que a mayor espigas establecidas por unidad de superficie incrementará los granos por tanto habrá mayor materia seca producida, incrementando los rendimientos unitarios. La respuesta permite observar el coeficiente de determinación (CD), de 14.86, donde el 14.86% del incremento en el rendimiento (Y), está influenciado por el número de espigas por m², lo que indica que el rendimiento es determinado por el número de espigas/m².

6.6 Seleccionar líneas promisorias de trigo harinero.

Gráfico 40: Conglomerado de las 100 líneas para agrupar por su resistencia a *Puccinia striiformis* west *f.sp. tritici*.



Cuadro 43: Líneas de trigo harinero agrupadas según su reacción a la roya amarilla.

	N° de líneas	Reaccion a roya amarilla
grupo 1	93	R
grupo 2	3	MR
grupo 3	5	S

R: resistente; MR: moderadamente resistente; S: susceptible

Cuadro 44: Líneas de trigo harinero que mostraron resistencia a las cuatro razas de roya amarilla.

n° orden	Tratamientos	Yr2	Yr6	Yr7	Opata Yr27
1	TH-1	11.50	0.00	0.00	0.00
2	TH-2	2.50	6.50	0.00	4.00
3	TH-3	7.50	6.00	0.00	3.00
4	TH-4	8.00	2.00	0.00	0.50
5	TH-5	3.50	7.00	5.00	1.50
6	TH-6	10.00	7.00	0.50	3.50
7	TH-7	6.00	6.00	4.00	3.50
8	TH-8	12.00	6.50	4.50	5.50
9	TH-9	9.00	6.00	11.50	13.00
10	TH-10	6.50	10.00	2.50	6.50
11	TH-11	7.00	6.00	3.50	6.50
12	TH-12	10.50	5.50	4.50	1.50
13	TH-13	6.00	7.00	3.00	5.50
14	TH-14	11.50	4.00	4.50	6.00
15	TH-15	9.00	4.00	5.50	4.50
16	TH-16	4.00	5.50	4.50	5.00
17	TH-17	16.50	1.00	10.50	6.50
18	TH-18	12.00	5.00	7.50	4.00
19	TH-19	10.00	4.50	4.00	7.00
20	TH-20	9.50	2.50	7.00	5.00
21	TH-21	7.00	11.00	8.00	5.00
22	TH-22	6.50	4.00	4.50	6.00
23	TH-23	11.00	6.50	6.50	7.00
24	TH-24	17.00	2.50	2.00	6.00
25	TH-25	12.00	6.00	4.00	22.50
26	TH-26	12.00	10.00	4.50	5.00
27	TH-27	24.50	8.00	5.50	6.00
28	TH-29	13.50	5.50	20.50	6.00
29	TH-30	8.00	6.00	6.00	5.50
30	TH-31	11.50	4.00	1.00	6.50
31	TH-32	19.00	4.00	19.00	26.50
32	TH-34	9.50	7.00	5.50	5.50
33	TH-35	10.50	3.50	2.00	6.50
34	TH-36	12.00	6.00	5.50	6.50
35	TH-37	14.50	5.00	6.00	8.50
36	TH-38	6.00	5.00	6.00	4.00
37	TH-39	10.50	6.00	6.50	8.50
38	TH-40	8.50	6.50	5.50	6.50
39	TH-41	10.00	10.00	10.00	10.00
40	TH-42	8.50	6.00	4.50	6.00
41	TH-43	10.00	3.50	1.00	0.50
42	TH-44	6.50	4.50	4.00	3.00
43	TH-45	9.50	5.50	6.00	6.50
44	TH-46	9.00	7.00	1.00	8.00
45	TH-47	9.50	4.50	13.50	8.50
46	TH-48	12.00	4.00	7.50	6.50

n° orden	Tratamientos	Yr2	Yr6	Yr7	Opata Yr27
47	TH-49	7.00	2.50	4.00	6.50
48	T-2	26.50	0.00	0.00	0.00
49	TH-52	16.50	2.50	4.50	9.00
50	TH-54	19.50	6.00	0.00	3.00
51	TH-56	10.50	7.50	7.50	3.00
52	TH-57	13.00	11.50	12.00	8.00
53	TH-58	24.00	5.50	7.50	9.00
54	TH-59	10.00	5.50	8.50	0.50
55	TH-61	9.50	1.50	5.50	6.00
56	TH-62	8.50	3.00	6.00	10.00
57	TH-63	20.50	3.50	7.00	7.00
58	TH-64	9.50	6.00	8.00	10.50
59	TH-65	12.00	6.00	5.00	7.50
60	TH-66	8.50	4.00	4.50	7.00
61	TH-67	9.50	6.00	4.00	5.50
62	TH-68	7.00	6.00	9.50	4.50
63	TH-69	15.00	7.00	3.00	9.00
64	TH-70	12.00	5.00	4.00	5.00
65	TH-71	25.50	9.50	9.50	22.50
66	TH-72	11.00	7.50	4.50	5.50
67	TH-73	15.00	10.50	8.50	10.00
68	TH-74	18.50	8.00	8.50	8.50
69	TH-75	9.50	6.00	6.50	8.50
70	TH-76	12.00	6.00	7.00	9.00
71	TH-77	26.50	5.50	3.00	9.50
72	TH-78	10.00	16.50	7.50	10.50
73	TH-79	8.50	6.00	7.00	5.50
74	TH-80	12.00	6.00	3.00	5.00
75	TH-81	12.00	6.00	14.50	8.00
76	TH-82	11.00	8.50	7.00	8.50
77	TH-83	12.00	6.50	8.50	8.50
78	TH-84	18.50	14.50	8.50	8.50
79	TH-85	15.50	6.50	11.50	7.50
80	TH-86	14.00	6.50	9.50	11.00
81	TH-88	15.50	9.00	2.00	10.50
82	TH-89	6.50	6.00	3.50	10.00
83	TH-91	14.00	7.00	7.00	6.00
84	TH-92	6.00	6.00	8.00	9.00
85	TH-93	21.50	4.00	8.50	11.50
86	TH-94	22.50	6.00	6.00	20.50
87	TH-95	16.00	8.00	6.00	8.50
88	TH-96	20.50	6.00	13.50	10.00
89	TH-97	21.00	8.00	7.50	9.00
90	TH-98	9.50	6.00	8.00	8.00
91	TH-99	6.00	1.50	7.00	4.50
92	TH-100	13.00	1.00	5.00	7.00

Cuadro 45: Líneas de trigo harinero que mostraron moderadamente resistencia a las cuatro razas de roya amarilla.

n°orden	Tratamientos	Yr2	Yr6	Yr7	Opata Yr27
1	TH-53	35.00	18.00	18.00	7.00
2	TH-60	29.00	19.50	8.50	5.50
3	TH-87	52.50	20.00	30.00	6.00

Cuadro 46: Líneas de trigo harinero que mostraron susceptibilidad a las cuatro razas de roya amarilla.

n° orden	Tratamientos	Yr2	Yr6	Yr7	Opata Yr27
1	TH-28	46.00	24.50	32.00	29.00
2	TH-33	35.00	23.00	20.50	31.50
3	T-1	50.00	38.00	39.50	30.00
4	TH-55	49.00	22.50	26.50	22.50
5	TH-90	50.50	25.00	35.50	25.00

Cuadro 47: Líneas seleccionadas por su resistencia a cuatro razas de roya amarilla y su rendimiento.

n° orden	lineas	Yr2	Yr6	Yr7	Opata Yr27	rendimiento	masa hectolitrica
1	TH-77	26.50	5.50	3.00	9.50	8.38	78.27
2	TH-76	12.00	6.00	7.00	9.00	8.37	78.27
3	TH-73	15.00	10.50	8.50	10.00	8.31	77.07
4	TH-47	9.50	4.50	13.50	8.50	7.89	74.13
5	TH-61	9.50	1.50	5.50	6.00	7.61	77.87
6	TH-34	9.50	7.00	5.50	5.50	7.40	77.73
7	TH-100	13.00	1.00	5.00	7.00	7.33	77.13
8	TH-3	7.50	6.00	0.00	3.00	7.30	77.87
9	TH-46	9.00	7.00	1.00	8.00	7.26	73.20
10	TH-64	9.50	6.00	8.00	10.50	7.04	78.13
11	TH-49	7.00	2.50	4.00	6.50	6.97	76.80
12	TH-82	11.00	8.50	7.00	8.50	6.96	75.87
13	TH-36	12.00	6.00	5.50	6.50	6.92	76.00
14	TH-48	12.00	4.00	7.50	6.50	6.88	76.47
15	TH-1	11.50	0.00	0.00	0.00	6.85	76.53
16	TH-59	10.00	5.50	8.50	0.50	6.84	78.27
17	TH-63	20.50	3.50	7.00	7.00	6.81	76.27
18	TH-45	9.50	5.50	6.00	6.50	6.71	72.80
19	TH-71	25.50	9.50	9.50	22.50	6.68	77.87
20	TH-23	11.00	6.50	6.50	7.00	6.66	74.67

Las líneas que presentaron resistencia a las cuatro razas de roya amarilla (*Puccinia striiformis* West f.sp. *tritici*) son: TH-1, TH-3, TH-23, TH-34, TH-36, TH-45, TH-46, TH-47, TH-48, TH-49, TH-59, TH-61, TH-63, TH-64, TH-71, TH-73, TH-76, TH-77, TH-82 y TH-100; obtuvieron rendimientos comprendidos entre 6.66 a 8.38 t/ha y masa hectolitrica comprendida entre 72.80 a 78.27 kg/hl ya que esta variable permite inferir respecto a la calidad del trigo.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 Conclusiones

7.1.1 Evaluación de las características fenotípicas.

En longitud de planta un 54% de las líneas presentaron tamaño medio en función al promedio con una longitud mínima de 72.13 cm y la máxima de 101.67 cm, densidad de espiga un 83% de las líneas presentan una densidad media y de longitud corta, la longitud mínima 7.09 cm y la máxima 10.92 cm y el 100% de las líneas presentan aristas.

7.1.2 Intensidad de daño producido por cuatro razas de roya amarilla (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*).

La raza Yr2 se comporta con una virulencia de 14.50% mientras que Yr6, Yr7 y opata Yr27 en promedio muestran una virulencia de 7.32, 7.66 y 8.18% inferior a Yr2, frente a estas observaciones encontramos que las líneas en estudio que presentaron resistencia a cada una de las razas; para la raza Yr2 presenta resistencia la línea TH-2, para la raza Yr6 presentan resistencia las líneas TH-1 y el testigo San Francisco (T-2), para la raza Yr7 presentan resistencia las líneas TH-1, TH-2, TH-3, TH-4, TH-54 y el testigo San Francisco (T-2) y para la raza Opata Yr27 muestran resistencia las líneas TH-1 y el testigo San Francisco (T-2).

Según los resultados obtenidos de las líneas en estudio a cuatro razas patogénicas de roya amarilla se observa que la raza más agresiva es la Yr2 y los menos agresivos son la Yr6, Yr7 y Opata Yr27.

7.1.3 Seleccionar líneas resistentes mediante el AUDPC de la roya amarilla (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*).

Según los resultados obtenidos del área bajo la curva de progreso de la enfermedad el 91% (91 líneas) son calificadas como resistentes, siendo TH-1, TH-2, TH-3, TH-4, TH-5, TH-6, TH-7, TH-8, TH-9, TH-10, TH-11, TH-12, TH-13, TH-14, TH-15, TH-16, TH-17, TH-18, TH-19, TH-20, TH-21, TH-22, TH-23, TH-24, TH-25, TH-26, TH-27, TH-29, TH-30, TH-31, TH-32, TH-34, TH-35, TH-36, TH-37, TH-38, TH-39, TH-40, TH-41, TH-42, TH-43, TH-44, TH-45, TH-46, TH-47, TH-48, TH-49, TH-52, TH-54, TH-56, TH-57, TH-58, TH-59, TH-61, TH-62, TH-63, TH-64, TH-65, TH-66, TH-67, TH-68, TH-69, TH-70, TH-71,

TH-72, TH-73, TH-74, TH-75, TH-76, TH-77, TH-78, TH-79, TH-80, TH-81, TH-82, TH-83, TH-84, TH-85, TH-86, TH-88, TH-89, TH-91, TH-92, TH-93, TH-94, TH-95, TH-96, TH-97, TH-98, TH-99 y TH-100; 3% (3 líneas) son calificadas como moderadamente resistentes, siendo estas TH-53, TH-60 y TH-87 y 4% (4 líneas) son calificadas como susceptibles, siendo estas TH-28, TH-33, TH-55 y TH-90

7.1.4 Selección de líneas promisorias de trigo harinero por su reacción de resistencia a roya amarilla (*Puccinia striiformis west f.sp. tritici*).

Las líneas que presentaron resistencia a las cuatro razas patogénicas de roya amarilla (*Puccinia striiformis West f.sp. tritici*) son TH-77 (8.38), TH-76 (8.37), TH-73 (8.31), TH-47 (7.89), TH-61 (7.61), TH-34 (7.40), TH-100 (7.33), TH-3 (7.30), TH-46 (7.26), TH-64 (7.04), TH-49 (6.97), TH-82 (6.96), TH-36 (6.92), TH-48 (6.88), TH-1 (6.85), TH-59 (6.84), TH-63 (6.81), TH-45 (6.71), TH-71 (6.68) y TH-23 (6.66); obtuvieron rendimientos comprendidos entre 6.66 a 8.38 t/ha y masa hectolitrica comprendida entre 72.80 a 78.27 kg/hl ya que esta variable permite inferir respecto a la calidad del trigo.

7.2 Recomendaciones

1. Repetir el presente experimento con las líneas seleccionadas en diferentes pisos altitudinales en nuestra región, para obtener líneas avanzadas y mejor adaptadas para obtener una variedad mejorada para ese medio ambiente.
2. Realizar réplicas del presente trabajo en zonas productoras de trigo en la región Cusco, para determinar la variabilidad genética de *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*.
3. Establecer un ensayo regional uniforme de las líneas elite de trigo harinero primaveral, considerando una selección de 20 líneas en base al rendimiento de grano procedente de campo y precocidad, incluyendo en ella 5 testigos adaptadas en la región, en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones.
4. Realizar análisis genéticos con marcadores moleculares para las diferenciales de roya lineal existentes en la región del Cusco y en otras regiones del país productoras de trigo.
5. Realizar investigaciones en cuanto a la fenología y requerimientos hídricos de las líneas promisorias seleccionadas del presente trabajo en diferentes localidades.
6. Realizar investigaciones con diferentes niveles de fertilización, para diferentes localidades, incluir ensayos de siembra al voleo y en hileras en interacción con momento oportuno de control de malezas en diferentes épocas de siembra.
7. Realizar trabajos de investigación para identificar las razas de roya en la región y obtener plantas diferenciales para identificar cada una de las razas de roya presentes en la región del Cusco, así mismo identificar en las variedades cultivadas actualmente los genes que confieren resistencia a las razas identificadas.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. **Agrios, G.N (2002).** *Fitopatología* (segunda ed; S. R. Noriega Editores,M. Guzman, R.Rodriguez,C. Sosa, Ed.). México: Limusa.
2. **Christensen, C.M.; Dubin, H.J.; Fuentes, S.; Prescott, J.M.; Saari, E.E. (1977).** *Manual de campo: enfermedades y plagas comunes del trigo.* México. CIMMYT.
3. **CIMMYT** (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) **(1986).** *Identificación de royas en el trigo.* Mexico. CIMMYT
4. **CIMMYT (1997)** *Explorando altos rendimientos de trigo.* Mexico CIMMYT.
5. **Cisneros F. H. (2010).** *Control de Plagas Agrícolas - Fascículo 13.*
6. **Danial, D. L. (1997).** *Primer taller de Preduza en resistencia duradera en cultivos altos en la zona andina.* Quito- Ecuador.
7. **Delgado, J.C. (1997).** *Ensayo de rendimiento de seis líneas de trigo harinero (Triticum aestivum L.) en tres localidades del Departamento del Cusco.* (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de San Antonio Abad. Cusco, Perú.
8. **Estrada, R.; Altamirano, H. (2008).** *El cultivo de trigo en la sierra sur del Perú.* INIA. Cusco
9. **Fonseca, S. y Patterson, F. (1968).** *Yield component heritability"s and interrelationships in winter wheat (Triticum aestivum L.)*
10. **Garmendia, A. A. (1994).** *Fitopatología General.* Editorial UNSAAC. Cusco-Perú.
11. **Hacke, E. y Ramírez, I. (1982).** *Epifitias del polvillo o roya amarilla del trigo y la cebada observadas en Chile en la temporada 1981 / 1982 Agricultura.*
12. **INTA** (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) (s.f.) *El Cultivo de Trigo.*
13. **INTAGRI. (s/f).** *Manual de Plagas en Granos Almacenados.*
14. **J. López, W. Zeledón (2008),** Efecto de la combinación fungicida protectante y variedad sobre el tizón tardío [Phytophthora infestans (Montagne) De Bary] en el cultivo de papa (Solanum tuberosum L.) en época de primera en la localidad La Tejera, San Nicolás, Estelí.
15. **Jara, J. (1993).** *Cultivo de trigo en la sierra del Perú.* INIA- Lima.
16. **López, B. L. (1991).** *Cereales.* Vol. I. Mundi-Prensa. Madrid
17. **Mateo, B. J.M. (2005).** *Prontuario de agricultura. Cultivos Agrícolas.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Mundi-Prensa. España.

18. **Mendoza, W. (2015).** *Cereales*. Asignatura dictada en el semestre 2015- II agronomía UNSAAC, Cusco, Perú.
19. **Molina, B. (2006).** *Evaluación de líneas promisorias de trigo harinero (triticum aestivum L.) al daño de la roya amarilla Puccinia striiformis west f.sp. tritici) en condiciones de Fitotoldo.* (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco. Perú.
20. **Montalvo, E. (1987),** *Cultivos de la sierra*. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador
21. **Niks, R. E. y Lindhout, W. H. (2004),** *curso sobre mejoramiento para resistencia a enfermedades y plagas.* Wageningen university, the Netherland. Organizado por PREDUZA. Quito- Ecuador.
22. **Ortiz, R. (2009)** *programa de investigación en calidad de trigo en el instituto de ciencias agrícolas.* Sagarpata. México
23. **Paccapelo, H. Funaro, T. Mac Cormick, D. Y Melis, O. (2004).** *Rendimiento de grano y sus componentes en cereales sintéticos (tricepiros y triticales).* Rev. Fac. Agronomía – UNL. Pam.
24. **Parson, D.B.; Mondoñedo, J.R. ; Berlyn, J.B.; Orosco, F. Glas Pastor, C.(1978).** *trigo, cebada, avena.* Dirección general de educación, Tecnológica y Agropecuaria. México.
25. **Pérez, W. y Forbes G. (2008).** *manual técnico. El tizón tardío de la papa.*
26. **Prescott, J.M.; Burnett, P. A.; Saari, E.E.; Ransom, J.K.; Bowman, J.; De Milliano, W.; Singh, R.P.; Bekele, G.T. (1986).** *Enfermedades y plagas del trigo: una guía para su identificación en el campo.* México. CIMMYT.
27. **Rharrabti, Y. Villegas, D. García del Moral, L. Aparicio, N. Elhani, S. y Royo, C. (2008).** *Environmental and genetic determination of protein content and grain yield in durum wheat under Mediterranean conditions.*
28. **Rodríguez, García, M.F.; Huerta, Espino, J.; Villaseñor Mir, H.E.; Sandoval Islas, J.S.; Singh, R.P. (2010).** *Análisis de virulencia de la roya amarilla (Puccinia striiformis f. sp. tritici) del trigo (Triticum aestivum L.) En los valles altos de México. Agrociencia.*
29. **Rodríguez García, M.F.; Huerta, J.H.; Villaseñor, H.E.; y Solís, E. (2009),** *virulencia de la roya amarilla del trigo en las principales zonas productoras de riego en México.* Agricultura Técnica en México Vol. 35 Núm.2 1 de abril-30 de junio 2009 p. 179-187.

30. Roelfs, A.; Saari, E. y Singh, R. (1992) *Las royas del trigo: conceptos y métodos para el manejo de esas enfermedades*. CIMMYT. México.
31. Ruiz, S. (2015). *Rastrojo de Cultivos y Residuos Forestales, Programa de Transferencia de Prácticas Alternativas al Uso del Fuego en la Región del Biobío*. Boletín INIA N° 308, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán, Chile.
32. Sepúlveda, O. y Torres, A. (2012). *El cultivo del trigo. Temas de Orientación Agropecuaria*.
33. Sevilla, R. y Holle, M. (2004). *Recursos genéticos vegetales*. TorresAzul SAC. Perú
34. Skovmand, B.; Varughese, G.; Hettel, G.P. (1992). *Los recursos genéticos en el CIMMYT: su conservación, enriquecimiento y distribución*. México. CIMMYT.
35. Stubbs, R.W.; Prescott, J.M.; Saari, E.E.; Dubin, H.J. (1986) *Manual de metodología sobre las enfermedades de los cereales*. México. CIMMYT.
36. Zillinsky, F.J. (1984). *Guía para la identificación de enfermedades en cereales de grano pequeño*. México. CIMMYT.

IX. ANEXOS

ANEXO 01. FOTOGRAFIAS DE LA CONDUCCION DEL EXPERIMENTO EN CAMPO ABIERTO.



Fotografía 01: Surcado del terreno con maquinaria agrícola



Fotografía 02: Diseño del terreno



Fotografía 03: Distribución del material genético.



Fotografía 04: Siembra



Fotografía 05: Evaluación de emergencia



Fotografía 06: Aplicación de herbicida.



Fotografía 07: Evaluación de pigmentación antocianica



Fotografía 08: Desmalezado



Fotografía 09: Evaluación de espigado



Fotografía 10: Evaluación de glaucescencia en vaina y limbo



Fotografía 11: Evaluación de glaucescencia en espiga



Fotografía 12: Etiquetado



Fotografía 13: Enmallado



Fotografía 14: Evaluación de enfermedades



Fotografía 15: Espigas sin barbas y con barbas



Fotografía 16: Longitud de barbas



Fotografía 17: Glaucoscencia en cuello de espiga



Fotografía 18: Glaucoscencia en espiga



Fotografía 19: Conteo de espigas/m²



Fotografía 20: Evaluación de altura de planta



Fotografía 21: Evaluación de tamaño de espiga



Fotografía 22: Evaluación en glumas



Fotografía 23: Corte o ciega



Fotografía 24: Emparve



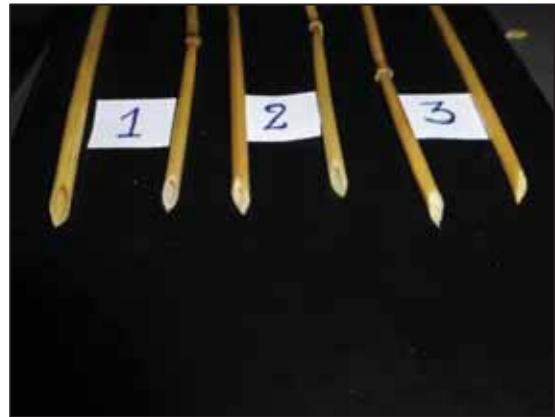
Fotografía 25: Traslado



Fotografía 26: Líneas de trigo en el tinglado



Fotografía 27: Trilla



Fotografía 28: Paja medula en sección transversal

ANEXO 02. FOTOGRAFIAS DE LA CONDUCCION DEL EXPERIMENTO EN GABINETE.



Fotografía 29: Limpieza



Fotografía 30: Pesado de muestras



Fotografía 31: Evaluación de humedad de grano



Fotografía 32: Evaluación de masa hectolitrica



Fotografía 33: Conteo de mil granos.

ANEXO 03. FOTOGRAFIAS DE LA CONDUCCION DEL EXPERIMENTO EN LABORATORIO E INVERNADERO.



Fotografía 34: Siembra de diferenciales.



Fotografía 35: Recolección de roya



Fotografía 36: Cosecha de roya de diferenciales.



Fotografía 37: Preparación de inóculo.



Fotografía 38: Siembra de las 100 líneas



Fotografía 39: Embolsado de bandejas



Fotografía 40: Inoculación.



Fotografía 41: Colocando bandejas en la cámara germinadora.



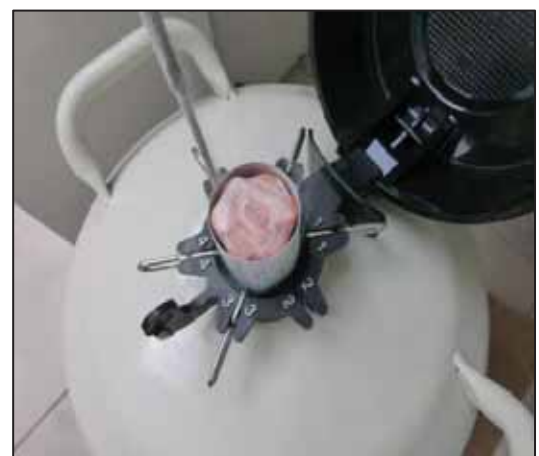
Fotografía 42: Evaluación de tipo de infección.



Fotografía 43: Evaluación y toma de imágenes.



Fotografía 44: Líneas de trigo con roya



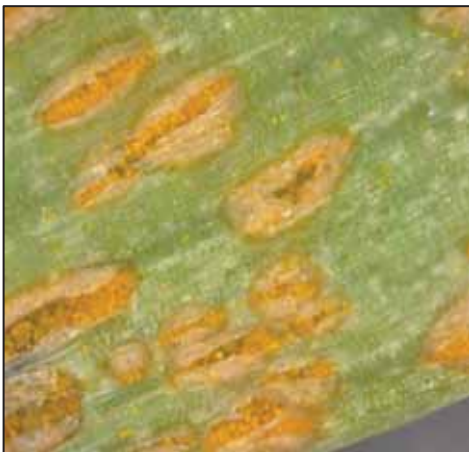
Fotografía 45: Esporas de roya almacenadas en nitrógeno líquido



Fotografía 46: Esporas de roya en congeladora a -32°C.



Fotografía 47: Esporas de roya almacenadas en refrigerador a 5°C.

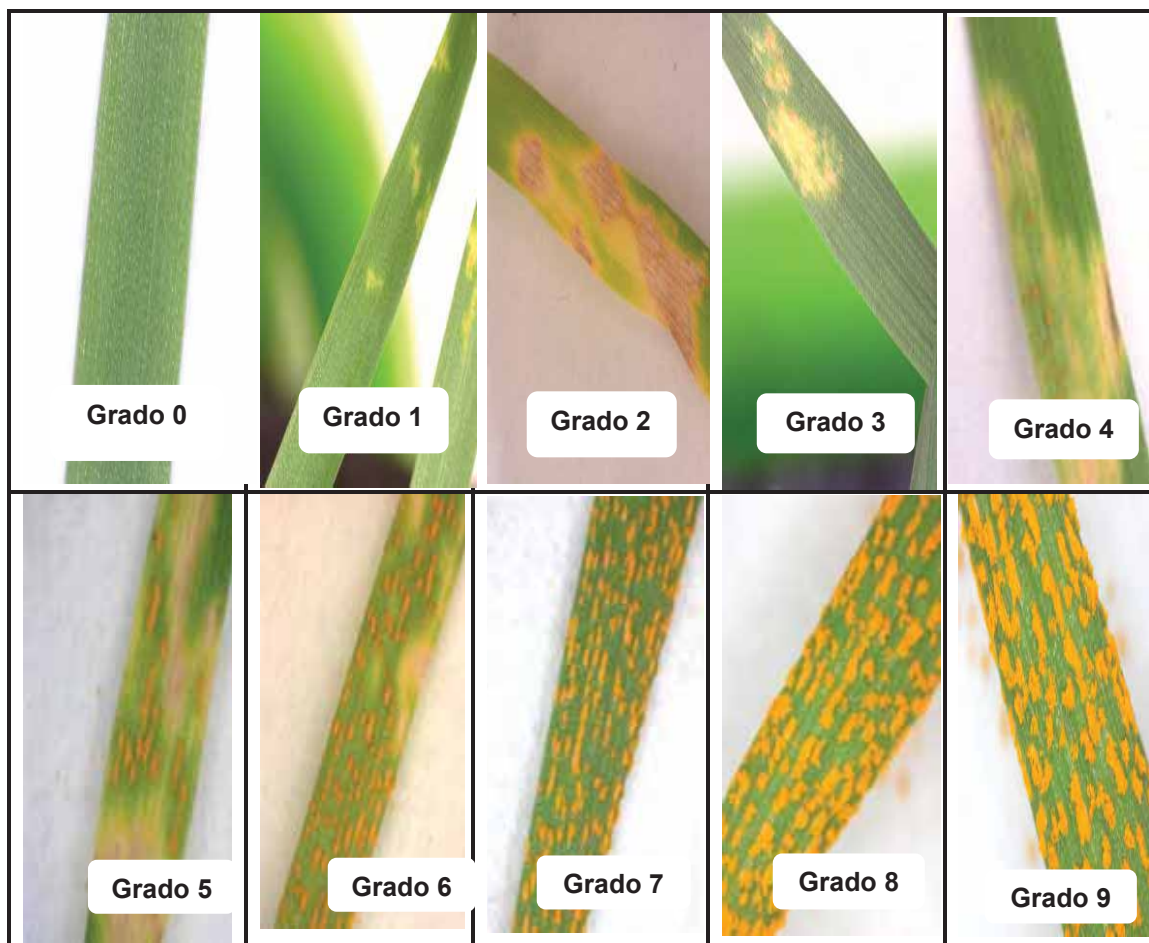


Fotografía 48: Uredosoro de *Puccinia striiformis* f.sp. tritici



Fotografía 49: Uredosporas de *Puccinia striiformis* f.sp. tritici

ANEXO 04: EVALUACIONES DE TIPO DE DAÑO.



ANEXO 05: Tabla de caracteres de las directrices de la unión internacional para la protección de las obtenciones vegetales (UPOV) TG/3/12

		English	français	deutsch	español	Example Varieties Exemples	Note / Nota
1.	PQ	VG A	(+)		00		
		Seed: color	Semence : couleur	Korn: Farbe	Semilla: color		
		white	blanche	weiß	blanca	(w) SY Ideo, (s) Blini	1
		reddish	rougeâtre	rötlich	rojiza	(w) Solehio, (s) Granary	2
		purple	violette	purpurn	púrpura	(w) índigo	3
		bluish	bleuâtre	bläulich	azulada	(w) Skorpion	4
2.	QN	VG A	(+)		00		
		Seed: coloration with phenol	Semence : coloration au phénol	Korn: Phenolfärbung	Semilla: coloración al fenol		
		absent or very light	nulle ou très faible	fehlend oder sehr hell	nula o muy clara	(w) Bitop	1
		light	faible	hell	clara	(w) SY Ideo, (s) Lavett	3
		médium	moyenne	mittel	media	(w) SY Moisson, (s)	5
		dark	foncée	dunkel	oscura	(w) Antonius, (s) Granary	7
		very dark	très foncée	sehr dunkel	muy oscura	(w) Callobre, (s) Lennox	9
3.	QN	VG A	(+)		09-11		
		Coleoptile: anthocyanin coloration	Coléoptile : pigmentation anthocyanique	Keimscheide: Anthocyanfär bung	Coleóptilo: pigmentación antociánica		
		absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	nula o muy débil	(w) Rubisko, (s) Cornetto	1
		weak	faible	gering	débil	(w) Antonius, (s) FD 1 24	3
		médium	moyenne	mittel	media	(w) Maxwell, (s) Specifik	5
		strong	forte	stark	fuerte	(w) Horneros, (s) Sensas	7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	(w) Cellule	9
4.	QN	VG B	(+)		25-29		
		Plant: growth habit	Plante : port	Pflanze: Wuchsform	Planta: hábito de crecimiento		
		erect	dressé	aufrecht	erecta		1
		semi erect	demi-dressé	halbaufrecht	semierecta	(w) Callobre, (s) CH	3
		intermediate	intermédiaire	mittel	media	(w) Apache, (s) Sensas	5
		semi prostrate	demi-étalé	halbliiegend	semipostrada	(w) Solehio, (s) Olivart	7
		prostrate	étalé	liegend	postrada	(w) Stelarka	9

	English		français		deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades	Note / Nota
5.	QN	VG B	(+)		47-51			
	Plant: frequency of plants with recurved flag leaves		Plante : fréquence de plantes avec la dernière feuille retombante		Pflanze: Häufigkeit von Pflanzen mit gebogenen Fahnenblättern	Planta: frecuencia de plantas con banderolas recurvadas		
	absent or very low		nulle ou très faible		fehlend oder sehr gering	nula o muy baja	(w) Genius	1
	low		faible		gering	baja	(w) Solehio, (s) Triso	3
	médium		moyenne		mittel	media	(w) Calobre, (s) Specific	5
	high		élevée		hoch	alta	(w) Antonius, (s) Blini	7
	very high		très élevée		sehr hoch	muy alta	(w) Atacama, (s) FD 1 24	9
6.	QN	VG B	(+)		49-60			
	Flag leaf: anthocyanin coloration of auricles		Dernière feuille : pigmentation anthocyanique des oreillettes		Fahnenblatt: Anthocyanfärbung der Auricula	Banderola: pigmentación antocianica de las aurículas		
	absent or weak		nulle ou très faible		fehlend oder gering	nula o débil	(w) Soissons, (s) Triso	1
	médium		moyenne		mittel	media	(w) Raffy, (s) Antille	2
	strong		forte		stark	fuerte	(w) Astaro, (s) LCS Star	3
7.	QN	MG B	(+)					
	Time of ear emergence		Époque d'épiaison		Zeitpunkt des Ährenschieb	Época de espigado		
	very early		très précoce		sehr früh	muy precoz	(w) Accor, (s) Badiel	1
	early		précoce		früh	precoz	(w) Solehio, (s) Sensas	3
	médium		moyenne		mittel	media	(w) Scotch	5
	late		tardive		spät	tardía	(w) Rosario, (s) Triso	7
	very late		très tardive		sehr spät	muy tardía	(w) Adequat	9
8.	Q	VG B			60-65			
	Flag leaf: glaucosity of sheath		Dernière feuille : glaucescence de la gaine		Fahnenblatt	Banderola: glaucosa		
	absent or very weak		nulle ou très faible		fehlend oder sehr gering	nula o muy débil	(w) Basilio	1
	weak		faible		gering	débil	(w) S	3
	Médium		moyenne		mittel		(w) Maxwell, (s)	5
	strong		forte		stark	fuerte	(w) Solehio, (s)	7
	very strong		très forte		sehr stark	muy fuerte	(w) Waximum	9

		English	français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades	Note / Nota
9.	QN	VG B	(+)		60-65		
		Flag leaf: glaucosity of blade	Dernière feuille : glaucescence du limbe	Fahnenblatt: Bereifung der	Banderola: glaucescencia del limbo		
		absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	nula o muy débil	(w) Courtot	1
		weak	faible	gering	débil	(w) Saturnus, (s) FD 1 24	3
		médium	moyenne	mittel	media	(w) SY Moisson, (s)	5
		strong	forte	stark	fuerte	(w) SY Ideo, (s) Lennox	7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	(w) Waximum	9
10.	(*)	QN	VG B		60-69		
		Ear: glaucosity	Épi : glaucescence	Ähre: Bereifung	Espiga: glaucescencia		
		absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	nula o muy débil	(w) Soissons	1
		weak	faible	gering	débil	(w) Callobre, (s) Panifor	3
		médium	moyenne	mittel	media	(w) Solehio, (s) Granary	5
		strong	forte	stark	fuerte	(w) Edgar, (s) Specifik	7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	(w) Waximum	9
11.		QN	VG B		60-69		
		Culm: glaucosity of neck	Tige : glaucescence du col de l'épi	Halm: Bereifung des obersten Internodiums	Tallo: glaucescencia del cuello de la espiga		
		absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	nula o muy débil	(w) Basilio	1
		weak	faible	gering	débil	(w) Soissons, (s)	3
		médium	moyenne	mittel	media	(w) Ronsard, (s) Granary	5
		strong	forte	stark	fuerte	(w) SY Moisson, (s)	7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	(w) Waximum	9
12.	(*)	QL	VG B	(a)	69-92		
		Lower glume: hairiness on external surface	Glume inférieure : pilosité de la surface externe	Hüllspelze: äußere Behaarung	Gluma inferior: vellosidad de la superficie externa		
		absent	absenté	fehlend	ausente	(w) Soissons, (s) Triso	1
		present	présente	vorhanden	presente	(w) Franz, (s) Galera	9
13.	(*)	QN	MG B	(+)	75-92		
		Plant: length	Plante : longueur	Pflanze: Länge	Planta: longitud		
		very short	très courte	sehr kurz	muy corta	(w) Frontón	1
		short	courte	kurz	corta	(w) Apache, (s) Lennox	3
		médium	moyenne	mittel	media	(w) Solehio, (s) FD 1 24	5
		long	longue	lang	larga	(w) Antonius	7
		very long	très longue	sehr lang	muy larga	(w) Capo	9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades	Note / Nota
14. (*)	QN VG A	(+)		80-92		
	Straw: pith in cross section	Paille : moelle en section transversale	Halm: Füllung im Querschnitt	Paja: médula en sección transversal		
	thin	peu épaisse	dünn	delgada	(w) SY Moisson n, (s)	1
	médium	moyenne	mittel	media	(w) Apache, (s) Granary	2
	thick or filled	épaisse ou pleine	dick oder gefüllt	gruesa o maciza	(w) Synchro, (s) Olivart	3
15. (*)	QN MS B/VG B	(+)		80-92		
	Ear: density	Épi : compacité	Ähre: Dichte	Espiga: densidad		
	very lax	très lâche	sehr locker	muy laxa		1
	lax	lâche	locker	laxa	(w) Kranich, (s) Lennox	3
	médium	moyen	mittel	media	(w) Solehio, (s) Granary	5
	dense	compact	dicht	densa	(w) Cellule, (s) Virgile	7
	very dense	très compact	sehr dicht	muy densa		9
16.	QN MS B/VG B	(+)		80-92		
	Ear: length	Épi : longueur	Ähre: Länge	Espiga: longitud		
	very short	très court	sehr kurz	muy corta	(s) Olivart	1
	short	court	kurz	corta	(s) Granary	3
	médium	moyen	mittel	media	(w) Rubisko, (s) Sensas	5
	long	long	lang	larga	(w) SY Ideo, (s) Specific	7
	very long	très long	sehr lang	muy larga	(w) Edgar	9
17. (*)	QL VG B	(+)		80-92		
	Ear: scurs or awns	Épi : arêtes ou barbes	Ähre: Spelzenspitzen oder Grannen	Espiga: aristas o barbas		
	both absent	toutes les deux absentes	beide fehlend	ambas ausentes	(s) Gorda	1
	scurs present	arêtes présentes	Spelzenspitzen vorhanden	presencia de aristas	(w) Apache, (s) Granary	2
	awns present	barbes présentes	Grannen vorhanden	presencia de barbas	(w) Solehio, (s) Sensas	3
18. (*)	QN MS BA/G B	(+)		80-92		
	Ear: length of scurs or awns	Épi : longueur des arêtes ou des barbes	Ähre: Länge der Spelzenspitzen oder Grannen	Espiga: longitud de las aristas o barbas		
	very short	très courtes	sehr kurz	muy cortas	(w) Horeros	1
	short	courtes	kurz	cortas	(w) Apache, (s) Tybalt	3
	médium	moyennes	mittel	medias	(w) SY Ideo	5
	long	longues	lang	largas	(w) Courtot, (s) Granary	7
	very long	très longues	sehr lang	muy largas	(w) SY Moisson, (s) FD 1 24	9

	English		français		deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades	Note / Nota	
19.	(*)	QL	VG B	(+)		80-92			
				Épi : couleur		Ähre: Farbe	Espiga: color		
		white		blanc		weiß	blanca	(w) Solehio, (s) Granary	1
		colored		coloré		gefärbt	coloreada	(w) Sertori, (s) Bastian	2
20.		PQ	VG B	(+)		80-92			
		Ear: shape in profile		Épi : forme en vue de profil		Ähre: Form in Seitenansicht	Espiga: forma vista de perfil		
		tapering		pyramidal		pyramidenförmig	piramidal	(w) Solveig, (s) Tybalt	1
		parallel sided		à bords parallèles		parallel	bordes paralelos	(w) Solehio, (s) Granary	2
		slightly clavate		légèrement en massue		leicht keulenförmig	ligeramente claviforme	(w) Horneros	3
		strongly clavate		fortement en massue		stark keulenförmig	muy claviforme	(w) Vulcanus	4
		fusiform		fusiforme		spindelförmig	fusiforme	(w) Apache, (s) FD 1 24	5
21.		QN	VG A	(+)	(a)	80-92			
		Apical rachis segment: area of hairiness on convex		Article terminal du rachis : étendue de la pilosité de la surface convexe		Oberstes Spindelglied: Fläche der Behaarung auf konvexer Seite	Segmento apical del raquis: superficie de la vellosidad de la superficie convexa		
		absent or very small		nulle ou très faible		fehlend oder sehr klein	nula o muy pequeña	(w) Soissons	1
		small		faible		klein	pequeña	(w) Solehio, (s) Specific	3
		medium		moyenne		mittel	media	(w) Horneros, (s) Granary	5
		large		forte		groß	grande	(w) Kranich, (s) h, (s)	7
		very large		très forte		sehr groß	muy grande	(w) Mv Bodri	9
22.		QN	VG A	(+)	(a)	80-92			
		Lower glume: shoulder width		Glume inférieure : largeur de la tronçature		Hüllspelze: Schulterbreite	Gluma inferior: anchura del hombro		
		absent or very narrow		nulle ou très étroite		fehlend oder sehr schmal	ausente o muy estrecho	(w) Courtot	1
		narrow		étroite		schmal	estrecho	(w) Soissons, (s) Tybalt	3
		medium		moyenne		mittel	medio	(w) Solehio, (s) Sensas	5
		broad		large		breit	ancho	(w) Sosthene, (s)	7
		very broad		très large		sehr breit	muy ancho		9
23.		QN	VG A	(+)	(a)	80-92			
		Lower glume: shoulder		Glume inférieure : forme de la tronçature		Hüllspelze: Schulterf	Gluma inferior: forma del hombro		
		strongly sloping		fortement inclinée		stark abfallend	muy inclinado	(w) Courtot, (s) Amulett	1
		slightly sloping		légèrement inclinée		leicht abfallend	ligeramente inclinado	(w) Solehio, (s) Tybalt	3
		horizontal		horizontale		horizontal	horizontal	(w) Solveig, (s) Lennox	5
		slightly elevated		légèrement échancrée		leicht gehoben	ligeramente elevado	(w) Sosthene, (s) Virgile	7
		strongly elevated		fortement échancrée		stark gehoben	muy elevado		9

	English		français		deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note / Nota
24.	QN	MG A/MS A/ VG A	(+)	(a)	80-92			
	Lower glume: length of beak		Glume inférieure : longueur du bec		Hüllspelze: Zahnlänge	Gluma inferior: longitud del pico		
	very short		très court		sehr kurz	muy corto	(w) Solveig	1
	short		court		kurz	corto	(w) Kranich, (s) Tybalt	3
	médium		moyen		mittel	medio	(w) Sotchy CS, (s) Blini	5
	long		long		lang	largo	(w) Soissons, (s) Sensas	7
	very long		très long		sehr lang	muy largo	(w) Rubisko, (s) FD 1 24	9
25.	QN	VG A	(+)	(a)	80-92			
	Lower glume: shape of beak		Glume inférieure : forme du bec		Hüllspelze: Zahnform	Gluma inferior: forma del pico		
	straight		droit		gerade	recto	(w) Solveig, (s) FD 1 24	1
	slightly curved		légèrement coudé		leicht gebogen	ligeramente curvado	(w) Cellule, (s) Granary	3
	moderately curved		demi-coudé		mäßig gebogen	medianamente curvado	(w) Edgar	5
	strongly curved		fortement coudé		stark gebogen	fuertemente curvado	(w) Sertori	7
	geniculate		genouillé		geknickt	acodado	(w) Velocity	9
26.	QN	VG A	(+)	(a)	80-92			
	Lower glume: área of hairiness on internal su i-face		Glume inférieure : étendue de la pilosité de la surface interne		Hüllspelze: Fläche der inneren Behaarung	Gluma inferior: superficie de la vellosidad de la superficie		
	very small		très faible		sehr klein	muy pequeña	(w) Lupus	1
	médium		moyenne		mittel	media	(w) Solehio, (s) KWS Scirocco	3
	very large		très forte		sehr groß	muy grande	(w) Apache, (s) Lennox	5
27.	PQ	VG	(+)					
	Seasonal type		Type de développement		Wechselverhalten	Tipo de desarrollo		
	winter type		type hiver		Winterform	tipo de invierno	(w) Solehio	1
	alternative type		type alternatif		Wechselform	tipo alternativo	(w) SY Moisson	2
	spring type		type printemps		Sommerform	tipo de primavera	(s) Lennox	3

ANEXO 06: Evaluación de roya amarilla en los diferenciales para seleccionar las cuatro razas.

Nº	Diferencial	Rep. 1		Rep.2		Rep. 3	
		P.E	S.E	P.E	S.E	P.E	S.E
1	AOC - YRA	8	9	0	3	8	8
2	AOC + YRA	8	8	6	7	6	7
3	Yr1	0	0	1	3	1	3
4	Yr2	6	8	6	8	8	9
5	Tatara	8	8	6	7	8	8
6	Yr5	0	0	0	0	0	0
7	Yr6	8	9	8	9	8	9
8	Yr7	8	9	6	8	6	9
9	Yr8	3	5	3	4	3	4
10	Yr9	3	4	0	0	6	7
11	Yr10	0	0	6	6	0	0
12	Yr15	0	0	0	0	0	0
13	Yr17	6	6	3	4	3	4
14	Yr18	6	7	6	6	6	7
15	Yr24	3	4	3	4	3	4
16	Yr26	3	4	3	3	3	4
17	Yr27	3	3	3	3	3	4
18	YrSp	6	7	6	6	6	7
19	Pavon Yr6 + Yr7	0	0	3	4	3	4
20	Seri Yr7 + Yr9	6	6	8	8	3	4
21	Opata Yr27	3	7	6	7	8	9
22	Super Kauz Yr27	6	6	0	0	6	7
23	Polimer	3	4	6	6	6	6

Anexo 07: Escala de evaluación de intensidad de daño de roya en plántulas.



Anexo 08: Conversión de tipo de infección a intensidad de daño de las cuatro razas de roya en las 100 líneas en estudio.

Determinación de la intensidad de daño con la raza Yr2.

REPETICION I				REPETICION II				REPETICION III				intensidad de daño
línea	eval.1	eval.2	eval.3	línea	eval.1	eval.2	eval.3	línea	eval.1	eval.2	eval.3	
TH-1	4	6	7	TH-1	0	0	0	TH-1	0	0	0	20.99
TH-2	1	1	1	TH-2	0	0	0	TH-2	0	0	1	4.94
TH-3	1	1	3	TH-3	0	1	1	TH-3	1	1	3	14.81
TH-4	1	1	3	TH-4	0	2	2	TH-4	0	1	2	14.81
TH-5	1	1	1	TH-5	0	0	0	TH-5	0	1	1	6.17
TH-6	1	2	2	TH-6	2	2	2	TH-6	1	1	2	18.52
TH-7	1	1	1	TH-7	1	1	1	TH-7	1	1	1	11.11
TH-8	1	3	5	TH-8	1	1	5	TH-8	1	1	1	23.46
TH-9	1	1	2	TH-9	1	1	3	TH-9	1	2	2	17.28
TH-10	1	1	1	TH-10	0	1	2	TH-10	1	1	2	12.35
TH-11	1	1	1	TH-11	1	1	2	TH-11	1	1	2	13.58
TH-12	1	2	2	TH-12	1	2	4	TH-12	1	1	2	19.75
TH-13	1	1	1	TH-13	1	1	1	TH-13	1	1	1	11.11
TH-14	2	2	2	TH-14	1	1	5	TH-14	1	2	2	20.99
TH-15	1	1	2	TH-15	1	2	4	TH-15	0	1	2	17.28
TH-16	0	0	0	TH-16	1	1	1	TH-16	0	1	2	7.41
TH-17	1	1	1	TH-17	4	6	8	TH-17	0	1	3	30.86
TH-18	2	2	2	TH-18	2	2	2	TH-18	2	2	2	22.22
TH-19	1	1	2	TH-19	2	2	2	TH-19	1	2	2	18.52
TH-20	1	1	1	TH-20	2	2	2	TH-20	1	2	2	17.28
TH-21	1	1	1	TH-21	1	1	2	TH-21	1	1	2	13.58
TH-22	1	1	1	TH-22	1	1	2	TH-22	1	1	1	12.35
TH-23	1	2	2	TH-23	1	1	5	TH-23	1	2	2	20.99
TH-24	1	1	3	TH-24	1	6	5	TH-24	1	3	3	29.63
TH-25	2	2	2	TH-25	1	1	6	TH-25	1	2	2	23.46
TH-26	2	2	2	TH-26	1	2	4	TH-26	1	2	2	22.22
TH-27	8	8	9	TH-27	2	2	2	TH-27	1	2	3	45.68
TH-28	8	8	9	TH-28	8	8	2	TH-28	8	8	9	83.95
TH-29	1	1	2	TH-29	2	2	9	TH-29	1	2	2	27.16
TH-30	1	1	1	TH-30	1	2	2	TH-30	1	1	2	14.81
TH-31	1	2	2	TH-31	2	2	2	TH-31	2	2	2	20.99
TH-32	2	2	3	TH-32	5	5	2	TH-32	2	3	4	34.57
TH-33	5	5	8	TH-33	6	6	5	TH-33	5	6	7	65.43
TH-34	1	1	1	TH-34	1	1	8	TH-34	1	1	1	19.75
TH-35	1	2	2	TH-35	2	2	1	TH-35	1	2	2	18.52
TH-36	2	2	2	TH-36	2	2	2	TH-36	2	2	2	22.22
TH-37	2	3	4	TH-37	2	2	2	TH-37	2	2	3	27.16
TH-38	1	1	1	TH-38	1	1	1	TH-38	1	1	1	11.11
TH-39	1	2	2	TH-39	1	2	2	TH-39	1	2	2	18.52
TH-40	2	2	2	TH-40	1	1	1	TH-40	1	1	2	16.05
TH-41	1	1	3	TH-41	1	2	2	TH-41	1	2	2	18.52
TH-42	1	1	1	TH-42	2	2	2	TH-42	1	1	2	16.05
TH-43	2	2	2	TH-43	1	1	2	TH-43	1	2	2	18.52
TH-44	1	1	1	TH-44	1	1	2	TH-44	1	1	1	12.35
TH-45	1	2	2	TH-45	1	1	2	TH-45	1	2	2	17.28
TH-46	2	2	2	TH-46	1	1	2	TH-46	1	1	2	17.28
TH-47	1	1	3	TH-47	2	2	2	TH-47	1	1	2	18.52
TH-48	2	2	2	TH-48	2	2	2	TH-48	2	2	2	22.22
TH-49	1	1	1	TH-49	1	1	2	TH-49	1	1	2	13.58
T-1	9	9	9	TH-50	8	9	9	T-1	6	7	9	92.59

linea	eval.1	eval.2	eval.3	linea	eval.1	eval.2	eval.3	linea	eval.1	eval.2	eval.3	intensidad de daño
T-2	6	7	9	TH-51	4	6	8	T-2	0	0	0	49.38
TH-52	4	6	7	TH-52	1	1	1	TH-52	1	1	3	30.86
TH-53	6	6	6	TH-53	5	5	7	TH-53	5	6	7	65.43
TH-54	1	3	6	TH-54	2	4	5	TH-54	1	3	4	35.8
TH-55	7	9	9	TH-55	7	8	9	TH-55	7	8	9	90.12
TH-56	1	3	3	TH-56	1	1	2	TH-56	1	1	3	19.75
TH-57	2	2	4	TH-57	2	2	2	TH-57	2	2	2	24.69
TH-58	6	7	9	TH-58	1	1	4	TH-58	1	3	5	45.68
TH-59	1	2	2	TH-59	2	2	2	TH-59	1	1	2	18.52
TH-60	2	2	3	TH-60	6	7	7	TH-60	3	6	7	53.09
TH-61	1	1	2	TH-61	1	2	2	TH-61	1	2	2	17.28
TH-62	1	1	2	TH-62	1	2	2	TH-62	1	1	2	16.05
TH-63	2	7	8	TH-63	2	2	2	TH-63	2	2	3	37.04
TH-64	2	2	2	TH-64	1	1	1	TH-64	1	2	2	17.28
TH-65	2	2	2	TH-65	2	2	2	TH-65	2	2	2	22.22
TH-66	1	1	2	TH-66	1	2	2	TH-66	1	1	2	16.05
TH-67	2	2	2	TH-67	1	1	1	TH-67	1	2	2	17.28
TH-68	1	1	2	TH-68	1	1	1	TH-68	1	1	2	13.58
TH-69	2	2	2	TH-69	2	3	5	TH-69	2	2	3	28.4
TH-70	2	2	2	TH-70	2	2	2	TH-70	2	2	2	22.22
TH-71	7	7	8	TH-71	2	2	4	TH-71	2	3	4	48.15
TH-72	2	2	2	TH-72	1	2	2	TH-72	1	2	2	19.75
TH-73	2	2	5	TH-73	2	2	5	TH-73	2	2	2	29.63
TH-74	2	3	5	TH-74	2	3	4	TH-74	2	3	4	34.57
TH-75	1	1	1	TH-75	2	2	2	TH-75	1	2	2	17.28
TH-76	2	2	2	TH-76	2	2	2	TH-76	2	2	2	22.22
TH-77	2	2	2	TH-77	8	9	9	TH-77	2	2	4	49.38
TH-78	1	1	6	TH-78	1	1	2	TH-78	1	1	3	20.99
TH-79	2	2	2	TH-79	1	1	1	TH-79	1	1	2	16.05
TH-80	2	2	2	TH-80	2	2	2	TH-80	2	2	2	22.22
TH-81	2	2	2	TH-81	2	2	2	TH-81	2	2	2	22.22
TH-82	2	2	2	TH-82	1	2	2	TH-82	1	2	2	19.75
TH-83	2	2	2	TH-83	2	2	2	TH-83	2	2	2	22.22
TH-84	2	5	5	TH-84	1	2	4	TH-84	1	3	4	33.33
TH-85	2	5	5	TH-85	2	2	2	TH-85	1	1	3	25.93
TH-86	2	3	4	TH-86	2	2	2	TH-86	2	2	2	25.93
TH-87	8	9	9	TH-87	8	9	9	TH-87	8	9	9	96.3
TH-88	1	4	7	TH-88	1	1	5	TH-88	1	1	4	32.1
TH-89	1	1	2	TH-89	1	1	1	TH-89	1	1	1	12.35
TH-90	9	9	9	TH-90	8	8	9	TH-90	7	8	9	93.83
TH-91	2	2	4	TH-91	2	2	3	TH-91	2	2	3	27.16
TH-92	1	1	1	TH-92	1	1	1	TH-92	1	1	1	11.11
TH-93	5	5	5	TH-93	2	2	2	TH-93	2	4	5	39.51
TH-94	6	6	6	TH-94	2	2	4	TH-94	1	3	4	41.98
TH-95	4	4	4	TH-95	1	2	3	TH-95	1	2	3	29.63
TH-96	4	5	6	TH-96	2	2	4	TH-96	2	3	3	38.27
TH-97	6	6	7	TH-97	1	1	2	TH-97	1	3	5	39.51
TH-98	2	2	2	TH-98	1	1	1	TH-98	1	2	2	17.28
TH-99	1	1	1	TH-99	1	1	1	TH-99	1	1	1	11.11
TH-100	2	2	2	TH-100	2	2	4	TH-100	2	2	2	24.69

Determinación de la intensidad de daño con la raza Yr6.

repetición I			repetición II				repetición III				intensi dad de daño	
línea	eval.1	eval.2	eval.3	línea	eval.1	eval.2	eval.3	línea	eval.1	eval.2		eval.3
TH-1	0	0	0	TH-1	0	0	0	TH-1	0	0	0	0
TH-2	1	1	1	TH-2	1	1	2	TH-2	0	1	2	12.35
TH-3	1	1	1	TH-3	1	1	2	TH-3	0	1	1	11.11
TH-4	1	1	1	TH-4	0	0	0	TH-4	0	0	0	3.7
TH-5	1	1	1	TH-5	1	1	2	TH-5	1	1	2	13.58
TH-6	1	1	1	TH-6	1	1	2	TH-6	1	1	2	13.58
TH-7	0	0	0	TH-7	1	1	3	TH-7	1	1	3	12.35
TH-8	1	1	1	TH-8	1	1	2	TH-8	1	1	1	12.35
TH-9	1	1	1	TH-9	1	1	1	TH-9	1	1	1	11.11
TH-10	1	1	1	TH-10	2	2	2	TH-10	2	2	2	18.52
TH-11	1	1	1	TH-11	0	1	2	TH-11	0	1	2	11.11
TH-12	1	1	1	TH-12	0	1	2	TH-12	0	1	1	9.88
TH-13	2	2	2	TH-13	0	1	1	TH-13	0	1	1	12.35
TH-14	0	0	0	TH-14	0	1	2	TH-14	0	1	2	7.41
TH-15	1	1	1	TH-15	0	0	1	TH-15	0	1	1	7.41
TH-16	1	1	1	TH-16	0	1	1	TH-16	0	1	2	9.88
TH-17	0	0	0	TH-17	0	0	1	TH-17	0	0	1	2.47
TH-18	1	1	1	TH-18	0	1	1	TH-18	0	1	1	8.64
TH-19	1	1	1	TH-19	0	1	2	TH-19	0	0	1	8.64
TH-20	1	1	1	TH-20	0	0	0	TH-20	0	0	1	4.94
TH-21	1	1	1	TH-21	0	1	9	TH-21	0	1	5	23.46
TH-22	0	0	0	TH-22	0	1	2	TH-22	0	1	2	7.41
TH-23	1	1	1	TH-23	0	1	3	TH-23	0	1	2	12.35
TH-24	1	1	1	TH-24	0	0	0	TH-24	0	0	1	4.94
TH-25	1	1	1	TH-25	0	1	2	TH-25	0	1	2	11.11
TH-26	1	1	1	TH-26	0	2	5	TH-26	0	2	3	18.52
TH-27	1	1	1	TH-27	0	1	4	TH-27	0	1	4	16.05
TH-28	1	1	1	TH-28	0	7	9	TH-28	0	7	8	41.98
TH-29	1	1	1	TH-29	0	1	2	TH-29	0	1	1	9.88
TH-30	1	1	1	TH-30	0	1	2	TH-30	0	1	2	11.11
TH-31	0	0	0	TH-31	0	1	2	TH-31	0	1	2	7.41
TH-32	0	0	0	TH-32	0	1	2	TH-32	0	1	2	7.41
TH-33	1	1	1	TH-33	0	7	8	TH-33	0	6	8	39.51
TH-34	2	2	2	TH-34	0	1	1	TH-34	0	1	1	12.35
TH-35	0	0	0	TH-35	0	1	2	TH-35	0	1	1	6.17
TH-36	1	1	1	TH-36	0	1	2	TH-36	0	1	2	11.11
TH-37	1	1	1	TH-37	0	1	1	TH-37	0	1	1	8.64
TH-38	1	1	1	TH-38	0	1	1	TH-38	0	1	1	8.64
TH-39	1	1	1	TH-39	0	1	2	TH-39	0	1	2	11.11
TH-40	1	1	1	TH-40	0	1	3	TH-40	0	1	2	12.35
TH-41	2	2	2	TH-41	0	1	6	TH-41	0	1	2	19.75
TH-42	1	1	1	TH-42	0	1	2	TH-42	0	1	2	11.11
TH-43	1	1	1	TH-43	0	0	2	TH-43	0	0	1	7.41
TH-44	1	1	1	TH-44	0	0	1	TH-44	0	1	2	8.64
TH-45	1	1	1	TH-45	0	1	1	TH-45	0	1	2	9.88
TH-46	1	1	1	TH-46	0	1	3	TH-46	0	1	3	13.58
TH-47	0	0	0	TH-47	0	1	3	TH-47	0	1	2	8.64
TH-48	0	0	0	TH-48	0	1	2	TH-48	0	1	2	7.41
TH-49	1	1	1	TH-49	0	0	0	TH-49	0	0	1	4.94
T-1	4	4	4	T-1	6	7	9	T-1	6	8	9	70.37

repetición I			repetición II				repetición III				intensi dad de daño	
línea	eval.1	eval.2	eval.3	línea	eval.1	eval.2	eval.3	línea	eval.1	eval.2		eval.3
T-2	0	0	0	T-2	0	0	0	T-2	0	0	0	0
TH-52	1	1	1	TH-52	0	0	0	TH-52	0	0	1	4.94
TH-53	0	0	0	TH-53	0	7	7	TH-53	0	4	7	30.86
TH-54	0	0	0	TH-54	1	1	3	TH-54	1	1	3	12.35
TH-55	2	2	2	TH-55	1	6	7	TH-55	1	5	6	39.51
TH-56	1	1	1	TH-56	0	2	2	TH-56	1	1	2	13.58
TH-57	0	0	0	TH-57	0	4	4	TH-57	1	3	4	19.75
TH-58	0	0	0	TH-58	0	1	4	TH-58	0	1	3	11.11
TH-59	1	1	1	TH-59	0	1	2	TH-59	0	1	1	9.88
TH-60	0	0	0	TH-60	0	6	7	TH-60	1	6	7	33.33
TH-61	0	0	0	TH-61	0	0	2	TH-61	0	0	1	3.7
TH-62	0	0	0	TH-62	0	1	1	TH-62	0	1	1	4.94
TH-63	0	0	0	TH-63	0	1	2	TH-63	0	1	1	6.17
TH-64	1	1	1	TH-64	0	1	2	TH-64	0	1	2	11.11
TH-65	1	1	1	TH-65	0	1	2	TH-65	0	1	2	11.11
TH-66	0	0	0	TH-66	0	1	2	TH-66	0	1	2	7.41
TH-67	1	1	1	TH-67	0	1	2	TH-67	0	1	2	11.11
TH-68	1	1	1	TH-68	0	1	2	TH-68	0	1	2	11.11
TH-69	1	1	1	TH-69	0	2	2	TH-69	0	1	2	12.35
TH-70	0	0	0	TH-70	0	2	2	TH-70	0	1	2	8.64
TH-71	1	1	1	TH-71	0	1	6	TH-71	0	1	5	19.75
TH-72	1	1	1	TH-72	0	1	4	TH-72	0	1	3	14.81
TH-73	2	2	2	TH-73	0	2	3	TH-73	0	1	4	19.75
TH-74	1	1	1	TH-74	0	2	2	TH-74	0	2	2	13.58
TH-75	1	1	1	TH-75	0	1	2	TH-75	0	1	2	11.11
TH-76	1	1	1	TH-76	0	1	2	TH-76	0	1	2	11.11
TH-77	1	1	1	TH-77	0	1	2	TH-77	0	1	1	9.88
TH-78	0	0	0	TH-78	0	5	6	TH-78	1	5	6	28.4
TH-79	1	1	1	TH-79	0	1	2	TH-79	0	1	2	11.11
TH-80	1	1	1	TH-80	0	1	2	TH-80	0	1	2	11.11
TH-81	1	1	1	TH-81	0	1	2	TH-81	0	1	2	11.11
TH-82	1	1	1	TH-82	1	2	2	TH-82	0	2	2	14.81
TH-83	1	1	1	TH-83	1	1	2	TH-83	0	1	2	12.35
TH-84	1	1	1	TH-84	2	3	5	TH-84	1	3	5	27.16
TH-85	1	1	1	TH-85	1	1	2	TH-85	0	1	2	12.35
TH-86	1	1	1	TH-86	1	1	2	TH-86	0	1	2	12.35
TH-87	1	1	1	TH-87	0	6	7	TH-87	1	5	6	34.57
TH-88	2	2	2	TH-88	0	1	3	TH-88	0	1	3	17.28
TH-89	1	1	1	TH-89	0	1	2	TH-89	0	1	2	11.11
TH-90	1	1	1	TH-90	0	8	8	TH-90	0	7	8	41.98
TH-91	1	1	1	TH-91	0	2	2	TH-91	0	1	2	12.35
TH-92	1	1	1	TH-92	0	1	2	TH-92	0	1	2	11.11
TH-93	0	0	0	TH-93	0	1	2	TH-93	0	1	2	7.41
TH-94	0	0	0	TH-94	0	2	2	TH-94	0	2	2	9.88
TH-95	1	1	1	TH-95	0	0	6	TH-95	0	1	4	17.28
TH-96	0	0	0	TH-96	0	2	2	TH-96	0	2	2	9.88
TH-97	1	1	1	TH-97	0	2	2	TH-97	0	2	2	13.58
TH-98	0	0	0	TH-98	0	2	2	TH-98	0	2	2	9.88
TH-99	0	0	0	TH-99	0	0	2	TH-99	0	0	1	3.7
TH-100	0	0	0	TH-100	0	0	1	TH-100	0	0	1	2.47

Determinación de la intensidad de daño con la raza Yr7.

repetición I				repetición II				repetición III				intensidad de daño
líneas	eval.1	eval.2	eval.3	líneas	eval.1	eval.2	eval.3	líneas	eval.1	eval.2	eval.3	
TH-1	0	0	0	TH-1	0	0	0	TH-1	0	0	0	0
TH-2	0	0	0	TH-2	0	0	0	TH-2	0	0	0	0
TH-3	0	0	0	TH-3	0	0	0	TH-3	0	0	0	0
TH-4	0	0	0	TH-4	0	0	0	TH-4	0	0	0	0
TH-5	0	0	0	TH-5	1	1	2	TH-5	1	1	2	9.88
TH-6	0	0	0	TH-6	0	0	0	TH-6	0	0	1	1.23
TH-7	0	0	0	TH-7	0	0	3	TH-7	0	1	3	8.64
TH-8	0	0	0	TH-8	1	1	2	TH-8	0	1	2	8.64
TH-9	1	0	0	TH-9	1	1	7	TH-9	1	3	5	23.46
TH-10	0	0	0	TH-10	1	1	1	TH-10	0	0	1	4.94
TH-11	0	0	0	TH-11	1	1	1	TH-11	1	1	0	6.17
TH-12	1	0	0	TH-12	0	0	3	TH-12	0	1	3	9.88
TH-13	1	1	1	TH-13	0	0	1	TH-13	0	0	1	6.17
TH-14	1	0	0	TH-14	0	1	2	TH-14	0	1	2	8.64
TH-15	1	0	0	TH-15	1	1	2	TH-15	1	1	2	11.11
TH-16	1	0	0	TH-16	1	1	1	TH-16	1	1	1	8.64
TH-17	0	0	0	TH-17	1	1	6	TH-17	1	3	5	20.99
TH-18	1	1	1	TH-18	1	2	2	TH-18	0	1	2	13.58
TH-19	0	0	0	TH-19	0	1	2	TH-19	0	1	2	7.41
TH-20	1	1	1	TH-20	1	1	2	TH-20	1	1	2	13.58
TH-21	1	1	1	TH-21	1	1	2	TH-21	1	2	2	14.81
TH-22	0	0	0	TH-22	1	1	2	TH-22	0	1	2	8.64
TH-23	0	0	0	TH-23	1	1	4	TH-23	1	1	3	13.58
TH-24	0	1	1	TH-24	0	0	0	TH-24	0	0	1	3.7
TH-25	1	0	0	TH-25	0	1	2	TH-25	0	1	1	7.41
TH-26	1	0	0	TH-26	1	1	1	TH-26	1	1	1	8.64
TH-27	0	1	1	TH-27	1	1	1	TH-27	1	1	1	9.88
TH-28	5	6	6	TH-28	0	8	9	TH-28	0	5	6	55.56
TH-29	6	6	6	TH-29	1	1	5	TH-29	1	1	6	40.74
TH-30	0	1	1	TH-30	1	1	2	TH-30	0	1	2	11.11
TH-31	0	0	0	TH-31	0	0	1	TH-31	0	0	1	2.47
TH-32	0	6	6	TH-32	1	1	5	TH-32	1	3	5	34.57
TH-33	0	0	0	TH-33	1	6	7	TH-33	1	6	8	35.8
TH-34	1	1	1	TH-34	1	1	1	TH-34	0	1	1	9.88
TH-35	0	1	1	TH-35	0	0	0	TH-35	0	0	1	3.7
TH-36	1	1	1	TH-36	1	1	1	TH-36	0	1	1	9.88
TH-37	1	1	1	TH-37	0	1	2	TH-37	0	1	2	11.11
TH-38	0	1	1	TH-38	0	1	2	TH-38	1	1	2	11.11
TH-39	1	1	1	TH-39	1	1	1	TH-39	1	1	2	12.35
TH-40	0	0	0	TH-40	1	2	2	TH-40	0	1	2	9.88
TH-41	1	1	1	TH-41	0	1	7	TH-41	0	1	5	20.99
TH-42	1	0	0	TH-42	1	1	1	TH-42	1	1	1	8.64
TH-43	0	0	0	TH-43	0	0	1	TH-43	0	0	1	2.47
TH-44	1	0	0	TH-44	1	1	1	TH-44	0	1	1	7.41
TH-45	0	0	0	TH-45	1	1	2	TH-45	1	2	2	11.11
TH-46	0	0	0	TH-46	0	0	1	TH-46	0	0	1	2.47
TH-47	0	0	0	TH-47	1	3	7	TH-47	1	3	6	25.93
TH-48	1	0	0	TH-48	1	2	2	TH-48	1	2	2	13.58
TH-49	0	0	0	TH-49	1	1	1	TH-49	1	1	1	7.41
T-1	5	7	7	T-1	0	8	9	T-1	6	7	8	70.37

repetición I				repetición II				repetición III				intensidad de daño
líneas	eval.1	eval.2	eval.3	líneas	eval.1	eval.2	eval.3	líneas	eval.1	eval.2	eval.3	
T-2	0	0	0	T-2	0	0	0	T-2	0	0	0	0
TH-52	0	0	0	TH-52	1	1	2	TH-52	0	1	2	8.64
TH-53	0	0	0	TH-53	1	6	7	TH-53	1	4	7	32.1
TH-54	0	0	0	TH-54	0	0	0	TH-54	0	0	0	0
TH-55	5	5	5	TH-55	0	6	7	TH-55	0	4	6	46.91
TH-56	1	1	1	TH-56	1	2	2	TH-56	0	1	2	13.58
TH-57	1	1	1	TH-57	0	2	5	TH-57	0	3	5	22.22
TH-58	1	1	1	TH-58	0	1	2	TH-58	1	2	2	13.58
TH-59	2	2	2	TH-59	0	0	2	TH-59	0	2	3	16.05
TH-60	1	1	1	TH-60	0	1	5	TH-60	0	1	4	17.28
TH-61	1	1	1	TH-61	0	1	1	TH-61	1	1	1	9.88
TH-62	1	1	1	TH-62	0	1	2	TH-62	0	1	2	11.11
TH-63	1	1	1	TH-63	0	2	2	TH-63	0	1	2	12.35
TH-64	1	1	1	TH-64	0	2	2	TH-64	0	2	2	13.58
TH-65	0	0	0	TH-65	0	2	2	TH-65	0	1	2	8.64
TH-66	0	0	0	TH-66	0	1	2	TH-66	1	1	2	8.64
TH-67	0	0	0	TH-67	0	1	2	TH-67	0	1	2	7.41
TH-68	1	2	2	TH-68	0	2	2	TH-68	0	2	2	16.05
TH-69	0	0	0	TH-69	0	1	1	TH-69	0	1	1	4.94
TH-70	0	0	0	TH-70	0	1	2	TH-70	0	1	2	7.41
TH-71	2	2	2	TH-71	0	1	5	TH-71	0	1	2	18.52
TH-72	0	0	0	TH-72	0	1	2	TH-72	0	1	3	8.64
TH-73	0	0	0	TH-73	0	1	4	TH-73	0	3	5	16.05
TH-74	1	1	1	TH-74	0	2	5	TH-74	1	1	1	16.05
TH-75	1	1	1	TH-75	0	1	1	TH-75	0	2	2	11.11
TH-76	1	1	1	TH-76	0	2	2	TH-76	0	1	2	12.35
TH-77	0	0	0	TH-77	0	1	2	TH-77	0	0	2	6.17
TH-78	1	1	1	TH-78	0	1	3	TH-78	0	1	4	14.81
TH-79	1	1	1	TH-79	0	1	3	TH-79	0	1	3	13.58
TH-80	0	0	0	TH-80	0	1	1	TH-80	0	1	1	4.94
TH-81	6	6	6	TH-81	0	1	2	TH-81	0	0	1	27.16
TH-82	0	0	0	TH-82	0	2	3	TH-82	0	2	3	12.35
TH-83	1	1	1	TH-83	0	2	2	TH-83	1	2	2	14.81
TH-84	2	2	2	TH-84	0	1	5	TH-84	0	0	2	17.28
TH-85	1	1	1	TH-85	0	2	6	TH-85	0	2	5	22.22
TH-86	1	2	2	TH-86	0	2	2	TH-86	0	2	2	16.05
TH-87	5	7	7	TH-87	0	6	8	TH-87	0	4	6	53.09
TH-88	0	0	0	TH-88	0	0	1	TH-88	0	1	1	3.7
TH-89	0	0	0	TH-89	0	1	1	TH-89	1	1	1	6.17
TH-90	7	7	7	TH-90	0	8	8	TH-90	0	6	7	61.73
TH-91	1	1	1	TH-91	0	2	2	TH-91	0	1	2	12.35
TH-92	1	1	1	TH-92	0	2	2	TH-92	0	2	2	13.58
TH-93	1	1	1	TH-93	0	2	2	TH-93	1	2	2	14.81
TH-94	2	2	2	TH-94	0	0	2	TH-94	0	0	2	12.35
TH-95	1	1	1	TH-95	0	1	2	TH-95	0	1	2	11.11
TH-96	0	6	6	TH-96	0	0	6	TH-96	0	0	3	25.93
TH-97	1	1	1	TH-97	1	2	2	TH-97	0	1	2	13.58
TH-98	1	1	1	TH-98	1	1	2	TH-98	1	2	2	14.81
TH-99	0	0	0	TH-99	1	2	2	TH-99	1	2	2	12.35
TH-100	1	1	1	TH-100	0	0	2	TH-100	0	1	2	9.88

Determinación de la intensidad de daño con la raza Opata Yr27.

repetición I			repetición II				repetición III				intensi dad de daño	
línea	eval.1	eval.2	eval.3	líneas	eval.1	eval.2	eval.3	líneas	eval.1	eval.2		eval.3
TH-1	0	0	0	TH-1	0	0	0	TH-1	0	0	0	0
TH-2	0	0	1	TH-2	0	1	1	TH-2	1	1	1	7.41
TH-3	0	1	1	TH-3	0	0	0	TH-3	1	1	0	4.94
TH-4	0	0	1	TH-4	0	0	0	TH-4	0	0	0	1.23
TH-5	0	1	1	TH-5	0	0	0	TH-5	0	0	0	2.47
TH-6	0	1	1	TH-6	0	0	0	TH-6	1	1	1	6.17
TH-7	0	1	1	TH-7	0	0	0	TH-7	1	1	1	6.17
TH-8	0	1	3	TH-8	0	0	0	TH-8	1	1	3	14.81
TH-9	0	1	3	TH-9	0	1	3	TH-9	1	5	5	23.46
TH-10	0	1	2	TH-10	0	1	2	TH-10	1	1	2	12.35
TH-11	0	1	2	TH-11	0	1	2	TH-11	1	1	2	12.35
TH-12	0	0	2	TH-12	0	0	1	TH-12	0	0	0	3.7
TH-13	0	1	1	TH-13	1	1	1	TH-13	1	1	1	9.88
TH-14	0	1	1	TH-14	1	1	1	TH-14	1	1	2	11.11
TH-15	0	0	1	TH-15	1	1	2	TH-15	0	1	1	8.64
TH-16	0	1	1	TH-16	0	1	1	TH-16	1	1	1	8.64
TH-17	1	1	2	TH-17	0	1	1	TH-17	1	1	2	12.35
TH-18	0	0	1	TH-18	0	1	1	TH-18	1	1	1	7.41
TH-19	1	1	2	TH-19	0	1	2	TH-19	1	1	2	13.58
TH-20	0	0	1	TH-20	0	1	2	TH-20	1	1	2	9.88
TH-21	0	1	1	TH-21	0	1	1	TH-21	0	1	2	8.64
TH-22	1	1	1	TH-22	0	1	2	TH-22	1	1	1	11.11
TH-23	0	1	2	TH-23	1	1	2	TH-23	1	1	2	13.58
TH-24	1	1	1	TH-24	0	1	1	TH-24	1	1	2	11.11
TH-25	1	3	5	TH-25	0	4	5	TH-25	1	6	7	39.51
TH-26	0	0	2	TH-26	0	1	1	TH-26	1	1	2	9.88
TH-27	1	1	1	TH-27	1	1	1	TH-27	1	1	1	11.11
TH-28	1	4	6	TH-28	0	6	7	TH-28	1	7	9	50.62
TH-29	0	1	1	TH-29	0	1	2	TH-29	1	1	2	11.11
TH-30	0	1	1	TH-30	1	1	1	TH-30	1	1	1	11.11
TH-31	0	0	1	TH-31	1	1	2	TH-31	1	2	2	12.35
TH-32	1	5	6	TH-32	0	5	6	TH-32	1	6	7	45.68
TH-33	1	6	7	TH-33	1	6	8	TH-33	1	6	9	55.56
TH-34	0	0	2	TH-34	0	1	2	TH-34	1	1	2	11.11
TH-35	0	1	2	TH-35	0	1	2	TH-35	1	1	2	12.35
TH-36	1	1	2	TH-36	0	1	1	TH-36	1	1	2	12.35
TH-37	0	2	2	TH-37	0	1	2	TH-37	1	2	2	14.81
TH-38	0	0	1	TH-38	0	1	1	TH-38	1	1	1	7.41
TH-39	0	2	2	TH-39	0	1	2	TH-39	1	2	2	14.81
TH-40	0	1	2	TH-40	1	1	1	TH-40	1	1	2	12.35
TH-41	0	1	4	TH-41	0	1	3	TH-41	1	1	6	20.99
TH-42	0	1	1	TH-42	0	1	2	TH-42	1	1	2	11.11
TH-43	0	0	1	TH-43	0	0	0	TH-43	0	0	0	1.23
TH-44	0	0	1	TH-44	1	1	2	TH-44	0	0	0	6.17
TH-45	0	1	2	TH-45	0	1	2	TH-45	1	1	2	12.35
TH-46	1	1	2	TH-46	0	1	3	TH-46	1	1	3	16.05
TH-47	0	1	3	TH-47	0	1	3	TH-47	1	1	4	17.28
TH-48	1	1	1	TH-48	0	1	2	TH-48	1	1	2	12.35
TH-49	0	1	2	TH-49	0	1	2	TH-49	1	1	2	12.35
T-1	0	6	8	T-1	0	6	8	T-1	1	6	7	51.85

repetición I				repetición II				repetición III				intensi dad de daño
línea	eval.1	eval.2	eval.3	líneas	eval.1	eval.2	eval.3	líneas	eval.1	eval.2	eval.3	
T-2	0	0	0	T-2	0	0	0	T-2	0	0	0	0
TH-52	1	2	2	TH-52	0	1	2	TH-52	1	2	2	16.05
TH-53	0	1	2	TH-53	0	1	1	TH-53	1	1	4	13.58
TH-54	0	0	1	TH-54	0	0	1	TH-54	0	1	2	6.17
TH-55	2	3	5	TH-55	1	4	5	TH-55	0	6	6	39.51
TH-56	0	0	1	TH-56	1	1	2	TH-56	0	0	0	6.17
TH-57	0	1	2	TH-57	0	1	2	TH-57	1	2	3	14.81
TH-58	1	1	2	TH-58	1	1	3	TH-58	1	1	4	18.52
TH-59	0	0	0	TH-59	0	0	1	TH-59	0	0	0	1.23
TH-60	1	2	2	TH-60	0	1	1	TH-60	0	0	1	9.88
TH-61	0	1	1	TH-61	0	1	2	TH-61	1	1	2	11.11
TH-62	1	2	2	TH-62	0	2	2	TH-62	1	2	2	17.28
TH-63	0	1	1	TH-63	0	1	2	TH-63	1	2	2	12.35
TH-64	1	2	2	TH-64	0	2	2	TH-64	2	2	2	18.52
TH-65	1	1	2	TH-65	1	1	2	TH-65	1	1	2	14.81
TH-66	1	1	2	TH-66	0	1	2	TH-66	1	1	2	13.58
TH-67	1	1	1	TH-67	0	1	1	TH-67	1	1	1	9.88
TH-68	0	0	1	TH-68	1	1	1	TH-68	1	1	1	8.64
TH-69	1	1	2	TH-69	1	2	2	TH-69	0	2	2	16.05
TH-70	0	1	1	TH-70	0	1	1	TH-70	1	1	1	8.64
TH-71	1	3	5	TH-71	0	4	5	TH-71	1	6	7	39.51
TH-72	0	1	1	TH-72	0	1	1	TH-72	1	1	2	9.88
TH-73	1	1	3	TH-73	0	1	4	TH-73	1	1	5	20.99
TH-74	0	1	3	TH-74	0	1	3	TH-74	1	1	4	17.28
TH-75	0	1	2	TH-75	0	2	2	TH-75	1	2	2	14.81
TH-76	0	2	2	TH-76	0	1	2	TH-76	1	2	3	16.05
TH-77	0	2	2	TH-77	0	2	2	TH-77	1	2	2	16.05
TH-78	1	1	3	TH-78	1	1	3	TH-78	1	1	6	22.22
TH-79	1	1	1	TH-79	0	1	1	TH-79	1	1	1	9.88
TH-80	0	1	1	TH-80	0	1	1	TH-80	1	1	1	8.64
TH-81	1	1	2	TH-81	0	1	2	TH-81	1	2	2	14.81
TH-82	0	2	2	TH-82	0	1	2	TH-82	1	2	2	14.81
TH-83	0	1	2	TH-83	0	2	2	TH-83	1	2	2	14.81
TH-84	1	1	3	TH-84	0	1	3	TH-84	1	1	3	17.28
TH-85	0	1	2	TH-85	1	1	2	TH-85	1	1	3	14.81
TH-86	1	2	2	TH-86	0	2	2	TH-86	1	2	4	19.75
TH-87	1	1	2	TH-87	0	0	1	TH-87	0	0	6	13.58
TH-88	0	0	4	TH-88	1	2	4	TH-88	0	1	6	25.93
TH-89	0	2	2	TH-89	1	2	2	TH-89	1	2	2	17.28
TH-90	1	5	6	TH-90	1	3	3	TH-90	1	7	8	43.21
TH-91	1	1	2	TH-91	0	1	1	TH-91	1	1	1	11.11
TH-92	1	1	3	TH-92	1	1	3	TH-92	1	1	3	18.52
TH-93	1	2	2	TH-93	0	2	5	TH-93	1	2	2	20.99
TH-94	1	3	5	TH-94	0	4	2	TH-94	0	6	7	34.57
TH-95	1	1	3	TH-95	0	1	2	TH-95	1	1	4	17.28
TH-96	1	1	4	TH-96	0	1	3	TH-96	1	1	5	20.99
TH-97	0	1	2	TH-97	0	2	2	TH-97	1	2	3	16.05
TH-98	1	2	2	TH-98	0	0	2	TH-98	1	2	2	14.81
TH-99	0	1	1	TH-99	0	1	1	TH-99	0	1	1	7.41
TH-100	1	1	2	TH-100	0	1	2	TH-100	1	1	2	13.58

ANEXO 09: Conversión de tipos de infección a intensidad de daño de roya amarilla en las líneas en estudio datos reales.

- Yr2

N° de líneas	Tipo de infección de acuerdo a la escala de daño de <i>Puccinia striiformis</i>											total	%
	Grado escalar en número de plantas												
	R					MR			S				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
TH-1	6	0	0	0	1	0	1	1	0	0	9	21	
TH-2	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94	
TH-3	1	6	0	2	0	0	0	0	0	0	9	14.8	
TH-4	2	3	3	1	0	0	0	0	0	0	9	14.8	
TH-5	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17	
TH-6	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	9	18.5	
TH-7	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-8	0	6	0	1	0	2	0	0	0	0	9	23.5	
TH-9	0	5	3	1	0	0	0	0	0	0	9	17.3	
TH-10	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-11	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6	
TH-12	0	4	4	0	1	0	0	0	0	0	9	19.8	
TH-13	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-14	0	3	5	0	1	0	0	0	0	0	9	21	
TH-15	1	4	3	0	1	0	0	0	0	0	9	17.3	
TH-16	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-17	1	4	0	1	1	0	1	0	1	0	9	30.9	
TH-18	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	22.2	
TH-19	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	9	18.5	
TH-20	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3	
TH-21	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6	
TH-22	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-23	0	4	4	0	0	1	0	0	0	0	9	21	
TH-24	0	4	0	3	0	1	1	0	0	0	9	29.6	
TH-25	0	3	5	0	0	0	1	0	0	0	9	23.5	
TH-26	0	2	6	0	1	0	0	0	0	0	9	22.2	
TH-27	0	1	4	1	0	0	0	0	2	1	9	45.7	
TH-28	0	0	1	0	0	0	0	0	6	2	9	84	
TH-29	0	3	5	0	0	0	0	0	0	1	9	27.2	
TH-30	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8	
TH-31	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	9	21	
TH-32	0	0	4	2	1	2	0	0	0	0	9	34.6	
TH-33	0	0	0	0	0	4	3	1	1	0	9	65.4	
TH-34	0	8	0	0	0	0	0	0	1	0	9	19.8	
TH-35	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	9	18.5	
TH-36	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	22.2	
TH-37	0	0	6	2	1	0	0	0	0	0	9	27.2	
TH-38	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-39	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	9	18.5	
TH-40	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	9	16.1	
TH-41	0	4	4	1	0	0	0	0	0	0	9	18.5	
TH-42	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	9	16.1	
TH-43	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	9	18.5	
TH-44	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-45	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3	
TH-46	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3	
TH-47	0	4	4	1	0	0	0	0	0	0	9	18.5	
TH-48	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	22.2	
TH-49	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6	
T-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6	9	92.6	

N° de líneas	Tipo de infección de acuerdo a la escala de daño de <i>Puccinia striiform</i>											
	Grado escalar en número de plantas										total	%
	R					MR			S			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
T-2	3	0	0	0	1	0	2	1	1	1	9	49.4
TH-52	0	5	0	1	1	0	1	1	0	0	9	30.9
TH-53	0	0	0	0	0	3	4	2	0	0	9	65.4
TH-54	0	2	1	2	2	1	1	0	0	0	9	35.8
TH-55	0	0	0	0	0	0	0	3	2	4	9	90.1
TH-56	0	5	1	3	0	0	0	0	0	0	9	19.8
TH-57	0	0	8	0	1	0	0	0	0	0	9	24.7
TH-58	0	3	0	1	1	1	1	1	0	1	9	45.7
TH-59	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	9	18.5
TH-60	0	0	2	2	0	0	2	3	0	0	9	53.1
TH-61	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-62	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	9	16.1
TH-63	0	0	6	1	0	0	0	1	1	0	9	37
TH-64	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-65	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	22.2
TH-66	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	9	16.1
TH-67	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-68	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6
TH-69	0	0	6	2	0	1	0	0	0	0	9	28.4
TH-70	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	22.2
TH-71	0	0	3	1	2	0	0	2	1	0	9	48.2
TH-72	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	9	19.8
TH-73	0	0	7	0	0	2	0	0	0	0	9	29.6
TH-74	0	0	3	3	2	1	0	0	0	0	9	34.6
TH-75	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-76	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	22.2
TH-77	0	0	5	0	1	0	0	0	1	2	9	49.4
TH-78	0	6	1	1	0	0	1	0	0	0	9	21
TH-79	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	9	16.1
TH-80	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	22.2
TH-81	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	22.2
TH-82	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	9	19.8
TH-83	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	22.2
TH-84	0	2	2	1	2	2	0	0	0	0	9	33.3
TH-85	0	2	4	1	2	0	0	0	0	0	9	25.9
TH-86	0	0	7	1	1	0	0	0	0	0	9	25.9
TH-87	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	9	96.3
TH-88	0	5	0	0	1	2	0	1	0	0	9	32.1
TH-89	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-90	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	9	93.8
TH-91	0	0	6	2	1	0	0	0	0	0	9	27.2
TH-92	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-93	0	0	4	0	1	4	0	0	0	0	9	39.5
TH-94	0	1	2	1	2	0	3	0	0	0	9	42
TH-95	0	2	2	2	3	0	0	0	0	0	9	29.6
TH-96	0	0	3	2	2	1	1	0	0	0	9	38.3
TH-97	0	3	1	1	0	1	2	1	0	0	9	39.5
TH-98	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-99	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-100	0	0	8	0	1	0	0	0	0	0	9	24.7

• Yr6

N° de líneas	Tipo de infección de acuerdo a la escala de daño de <i>Puccinia striiformis</i>											total	%
	Grado escalar en número de plantas												
	R					MR			S				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
TH-1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
TH-2	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-3	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-4	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3.7	
TH-5	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6	
TH-6	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6	
TH-7	3	4	0	2	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-8	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-10	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	9	18.5	
TH-11	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-12	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-13	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-14	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-15	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-16	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-17	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2.47	
TH-18	2	7		0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-19	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-20	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94	
TH-21	2	5	0	0	0	1	0	0	0	1	9	23.5	
TH-22	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-23	2	5	1	1	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-24	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94	
TH-25	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-26	2	3	2	1	0	1	0	0	0	0	9	18.5	
TH-27	2	5	0	0	2	0	0	0	0	0	9	16.1	
TH-28	2	3	0	0	0	0	0	2	1	1	9	42	
TH-29	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-30	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-31	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-32	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-33	2	3	0	0	0	0	1	1	2	0	9	39.5	
TH-34	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-35	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17	
TH-36	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-37	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-38	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-39	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-40	2	5	1	1	0	0	0	0	0	0	9	12.4	
TH-41	2	2	4	0	0	0	1	0	0	0	9	19.8	
TH-42	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1	
TH-43	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-44	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-45	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-46	2	5	0	2	0	0	0	0	0	0	9	13.6	
TH-47	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-48	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-49	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94	
T-1	0	0	0	0	3	0	2	1	1	2	9	70.4	

N° de líneas	Tipo de infección de acuerdo a la escala de daño de <i>Puccinia striiformis</i>											
	Grado escalar en número de plantas										total	%
	R					MR			S			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
T-2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
TH-52	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94
TH-53	5	0	0	0	1	0	0	3	0	0	9	30.9
TH-54	3	4	0	2	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-55	0	2	3	0	0	1	2	1	0	0	9	39.5
TH-56	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6
TH-57	4	1	0	1	3	0	0	0	0	0	9	19.8
TH-58	5	2	0	1	1	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-59	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-60	4	1	0	0	0	0	2	2	0	0	9	33.3
TH-61	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9	3.7
TH-62	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94
TH-63	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17
TH-64	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-65	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-66	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41
TH-67	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-68	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-69	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-70	5	1	3	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-71	2	5	0	0	0	1	1	0	0	0	9	19.8
TH-72	2	5	0	1	1	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-73	2	1	4	1	1	0	0	0	0	0	9	19.8
TH-74	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6
TH-75	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-76	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-77	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-78	4	1	0	0	0	2	2	0	0	0	9	28.4
TH-79	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-80	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-81	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-82	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-83	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-84	0	4	1	2	0	2	0	0	0	0	9	27.2
TH-85	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-86	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-87	1	4	0	0	0	1	2	1	0	0	9	34.6
TH-88	2	2	3	2	0	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-89	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-90	2	3	0	0	0	0	0	1	3	0	9	42
TH-91	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-92	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-93	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41
TH-94	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-95	3	4	0	0	1	0	1	0	0	0	9	17.3
TH-96	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-97	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6
TH-98	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-99	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9	3.7
TH-100	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2.47

• Yr7

N° de líneas	Tipo de infección de acuerdo a la escala de daño de <i>Puccinia striiformis f. sp. tritici</i>											total	%
	Grado escalar en numero de plantas												
	R					MR			S				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
TH-1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.00	
TH-2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.00	
TH-3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.00	
TH-4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.00	
TH-5	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-6	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1.23	
TH-7	6	1	0	2	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-8	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-9	2	4	0	1	0	1	0	1	0	0	9	23.46	
TH-10	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94	
TH-11	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17	
TH-12	5	2	0	2	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-13	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17	
TH-14	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-15	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.11	
TH-16	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-17	3	3	0	1	0	1	1	0	0	0	9	20.99	
TH-18	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9	13.58	
TH-19	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-20	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	9	13.58	
TH-21	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	9	14.81	
TH-22	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-23	3	4	0	1	1	0	0	0	0	0	9	13.58	
TH-24	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3.70	
TH-25	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-26	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-27	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-28	2	0	0	0	0	2	3	0	1	1	9	55.56	
TH-29	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	9	40.74	
TH-30	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.11	
TH-31	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2.47	
TH-32	1	3	0	1	0	2	2	0	0	0	9	34.57	
TH-33	3	2	0	0	0	0	2	1	1	0	9	35.80	
TH-34	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-35	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3.70	
TH-36	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-37	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.11	
TH-38	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.11	
TH-39	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	9	12.35	
TH-40	4	2	3	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88	
TH-41	2	5	0	0	0	1	0	1	0	0	9	20.99	
TH-42	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64	
TH-43	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2.47	
TH-44	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
TH-45	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	9	11.11	
TH-46	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2.47	
TH-47	3	2	0	2	0	0	1	1	0	0	9	25.93	
TH-48	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	9	13.58	
TH-49	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41	
T-1	1	0	0	0	0	1	1	3	2	1	9	70.37	

N° de líneas	Tipo de infección de acuerdo a la escala de daño de <i>Puccinia striiformis f. sp. tritici</i>											
	Grado escalar en numero de plantas										total	%
	R					MR			S			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
T-2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.00
TH-52	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-53	3	2	0	0	1	0	1	2	0	0	9	32.10
TH-54	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.00
TH-55	2	0	0	0	1	3	2	1	0	0	9	46.91
TH-56	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9	13.58
TH-57	2	3	1	1	0	2	0	0	0	0	9	22.22
TH-58	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9	13.58
TH-59	3	0	5	1	0	0	0	0	0	0	9	16.05
TH-60	2	5	0	0	1	1	0	0	0	0	9	17.28
TH-61	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-62	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.11
TH-63	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.35
TH-64	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	9	13.58
TH-65	5	1	3	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-66	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-67	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41
TH-68	2	1	6	0	0	0	0	0	0	0	9	16.05
TH-69	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94
TH-70	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41
TH-71	2	2	4	0	0	1	0	0	0	0	9	18.52
TH-72	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-73	5	1	0	1	1	1	0	0	0	0	9	16.05
TH-74	1	6	1	0	0	1	0	0	0	0	9	16.05
TH-75	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.11
TH-76	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.35
TH-77	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17
TH-78	2	5	0	1	1	0	0	0	0	0	9	14.81
TH-79	2	5	0	2	0	0	0	0	0	0	9	13.58
TH-80	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94
TH-81	3	2	1	0	0	0	3	0	0	0	9	27.16
TH-82	5	0	2	2	0	0	0	0	0	0	9	12.35
TH-83	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	9	14.81
TH-84	3	1	4	0	0	1	0	0	0	0	9	17.28
TH-85	2	3	2	0	0	1	1	0	0	0	9	22.22
TH-86	2	1	6	0	0	0	0	0	0	0	9	16.05
TH-87	2	0	0	0	1	1	2	2	1	0	9	53.09
TH-88	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3.70
TH-89	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17
TH-90	2	0	0	0	0	0	1	4	2	0	9	61.73
TH-91	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.35
TH-92	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	9	13.58
TH-93	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	9	14.81
TH-94	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	9	12.35
TH-95	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.11
TH-96	5	0	0	1	0	0	3	0	0	0	9	25.93
TH-97	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9	13.58
TH-98	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	9	14.81
TH-99	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	9	12.35
TH-100	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88

- Oyata Yr27

N° de líneas	Tipo de infección de acuerdo a la escala de daño de <i>Puccinia striiformis f. sp. tritici</i>											
	Grado escalar en número de plantas										total	%
	R					MR			S			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
TH-1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
TH-2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41
TH-3	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4.94
TH-4	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1.24
TH-5	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2.47
TH-6	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17
TH-7	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17
TH-8	4	3	0	3	0	0	0	0	0	0	10	14.8
TH-9	2	3	0	2	0	2	0	0	0	0	9	23.5
TH-10	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-11	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-12	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9	3.7
TH-13	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-14	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-15	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-16	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-17	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-18	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41
TH-19	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6
TH-20	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-21	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-22	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-23	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6
TH-24	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-25	1	2	0	1	1	2	1	1	0	0	9	39.5
TH-26	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-27	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-28	1	2	0	0	1	0	2	2	0	1	9	50.6
TH-29	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-30	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-31	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-32	1	2	0	0	0	2	3	1	0	0	9	45.7
TH-33	0	3	0	0	0	0	3	1	1	1	9	55.6
TH-34	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-35	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-36	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-37	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-38	3	6		0	0	0	0	0	0	0	9	7.41
TH-39	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-40	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-41	2	4	0	1	1	0	1	0	0	0	9	21
TH-42	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-43	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1.24
TH-44	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17
TH-45	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-46	1	5	1	2	0	0	0	0	0	0	9	16.1
TH-47	2	4	0	2	1	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-48	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-49	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
T-1	2	1	0	0	0	0	3	1	2	0	9	51.9

N° de líneas	Tipo de infección de acuerdo a la escala de daño de <i>Puccinia striiformis f. sp. tritici</i>											
	Grado escalar en número de plantas										total	%
	R					MR			S			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
T-2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
TH-52	1	3	5	0	0	0	0	0	0	0	9	16.1
TH-53	2	5	1	0	1	0	0	0	0	0	9	13.6
TH-54	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17
TH-55	1	1	1	1	1	2	2	0	0	0	9	39.5
TH-56	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	9	6.17
TH-57	2	3	3	1	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-58	0	6	1	1	1	0	0	0	0	0	9	18.5
TH-59	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1.24
TH-60	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-61	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-62	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-63	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	9	12.4
TH-64	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	9	18.5
TH-65	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-66	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6
TH-67	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-68	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-69	1	3	5	0	0	0	0	0	0	0	9	16.1
TH-70	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-71	1	2	0	1	1	2	1	1	0	0	9	39.5
TH-72	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-73	1	5	0	1	1	1	0	0	0	0	9	21
TH-74	2	4	0	2	1	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-75	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-76	2	2	4	1	0	0	0	0	0	0	9	16.1
TH-77	2	1	6	0	0	0	0	0	0	0	9	16.1
TH-78	0	6	0	2	0	0	1	0	0	0	9	22.2
TH-79	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.88
TH-80	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.64
TH-81	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-82	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-83	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-84	1	5	0	3	0	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-85	1	5	2	1	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-86	1	2	5	0	1	0	0	0	0	0	9	19.8
TH-87	4	3	1	0	0	0	1	0	0	0	9	13.6
TH-88	3	2	1	0	0	2	0	1	0	0	9	25.9
TH-89	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-90	0	3	0	2	0	1	1	1	1	0	9	43.2
TH-91	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	9	11.1
TH-92	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	9	18.5
TH-93	1	2	5	0	0	1	0	0	0	0	9	21
TH-94	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	34.6
TH-95	1	5	1	1	1	0	0	0	0	0	9	17.3
TH-96	1	5	0	1	1	1	0	0	0	0	9	21
TH-97	2	2	4	1	0	0	0	0	0	0	9	16.1
TH-98	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	9	14.8
TH-99	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	7.41
TH-100	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9	13.6

ANEXO 10: Promedio de evaluaciones de AUDPC en las tres repeticiones con cada una de las cuatro razas de roya amarilla.

• Yr2

líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	Promedio de AUDPC
	30	33	36			30	33	36			30	33	36		
TH-1	4	6	7	34.50	TH-1	0	0	0	0.00	TH-1	0	0	0	0.00	11.50
TH-2	1	1	1	6.00	TH-2	0	0	0	0.00	TH-2	0	0	1	1.50	2.50
TH-3	1	1	3	9.00	TH-3	0	1	1	4.50	TH-3	1	1	3	9.00	7.50
TH-4	1	1	3	9.00	TH-4	0	2	2	9.00	TH-4	0	1	2	6.00	8.00
TH-5	1	1	1	6.00	TH-5	0	0	0	0.00	TH-5	0	1	1	4.50	3.50
TH-6	1	2	2	10.50	TH-6	2	2	2	12.00	TH-6	1	1	2	7.50	10.00
TH-7	1	1	1	6.00	TH-7	1	1	1	6.00	TH-7	1	1	1	6.00	6.00
TH-8	1	3	5	18.00	TH-8	1	1	5	12.00	TH-8	1	1	1	6.00	12.00
TH-9	1	1	2	7.50	TH-9	1	1	3	9.00	TH-9	1	2	2	10.50	9.00
TH-10	1	1	1	6.00	TH-10	0	1	2	6.00	TH-10	1	1	2	7.50	6.50
TH-11	1	1	1	6.00	TH-11	1	1	2	7.50	TH-11	1	1	2	7.50	7.00
TH-12	1	2	2	10.50	TH-12	1	2	4	13.50	TH-12	1	1	2	7.50	10.50
TH-13	1	1	1	6.00	TH-13	1	1	1	6.00	TH-13	1	1	1	6.00	6.00
TH-14	2	2	2	12.00	TH-14	1	1	5	12.00	TH-14	1	2	2	10.50	11.50
TH-15	1	1	2	7.50	TH-15	1	2	4	13.50	TH-15	0	1	2	6.00	9.00
TH-16	0	0	0	0.00	TH-16	1	1	1	6.00	TH-16	0	1	2	6.00	4.00
TH-17	1	1	1	6.00	TH-17	4	6	8	36.00	TH-17	0	1	3	7.50	16.50
TH-18	2	2	2	12.00	TH-18	2	2	2	12.00	TH-18	2	2	2	12.00	12.00
TH-19	1	1	2	7.50	TH-19	2	2	2	12.00	TH-19	1	2	2	10.50	10.00
TH-20	1	1	1	6.00	TH-20	2	2	2	12.00	TH-20	1	2	2	10.50	9.50
TH-21	1	1	1	6.00	TH-21	1	1	2	7.50	TH-21	1	1	2	7.50	7.00
TH-22	1	1	1	6.00	TH-22	1	1	2	7.50	TH-22	1	1	1	6.00	6.50
TH-23	1	2	2	10.50	TH-23	1	1	5	12.00	TH-23	1	2	2	10.50	11.00
TH-24	1	1	3	9.00	TH-24	1	6	5	27.00	TH-24	1	3	3	15.00	17.00
TH-25	2	2	2	12.00	TH-25	1	1	6	13.50	TH-25	1	2	2	10.50	12.00
TH-26	2	2	2	12.00	TH-26	1	2	4	13.50	TH-26	1	2	2	10.50	12.00
TH-27	8	8	9	49.50	TH-27	2	2	2	12.00	TH-27	1	2	3	12.00	24.50
TH-28	8	8	9	49.50	TH-28	8	8	2	39.00	TH-28	8	8	9	49.50	46.00
TH-29	1	1	2	7.50	TH-29	2	2	9	22.50	TH-29	1	2	2	10.50	13.50
TH-30	1	1	1	6.00	TH-30	1	2	2	10.50	TH-30	1	1	2	7.50	8.00
TH-31	1	2	2	10.50	TH-31	2	2	2	12.00	TH-31	2	2	2	12.00	11.50
TH-32	2	2	3	13.50	TH-32	5	5	2	25.50	TH-32	2	3	4	18.00	19.00
TH-33	5	5	8	34.50	TH-33	6	6	5	34.50	TH-33	5	6	7	36.00	35.00
TH-34	1	1	1	6.00	TH-34	1	1	8	16.50	TH-34	1	1	1	6.00	9.50
TH-35	1	2	2	10.50	TH-35	2	2	1	10.50	TH-35	1	2	2	10.50	10.50
TH-36	2	2	2	12.00	TH-36	2	2	2	12.00	TH-36	2	2	2	12.00	12.00
TH-37	2	3	4	18.00	TH-37	2	2	2	12.00	TH-37	2	2	3	13.50	14.50
TH-38	1	1	1	6.00	TH-38	1	1	1	6.00	TH-38	1	1	1	6.00	6.00
TH-39	1	2	2	10.50	TH-39	1	2	2	10.50	TH-39	1	2	2	10.50	10.50
TH-40	2	2	2	12.00	TH-40	1	1	1	6.00	TH-40	1	1	2	7.50	8.50
TH-41	1	1	3	9.00	TH-41	1	2	2	10.50	TH-41	1	2	2	10.50	10.00
TH-42	1	1	1	6.00	TH-42	2	2	2	12.00	TH-42	1	1	2	7.50	8.50
TH-43	2	2	2	12.00	TH-43	1	1	2	7.50	TH-43	1	2	2	10.50	10.00
TH-44	1	1	1	6.00	TH-44	1	1	2	7.50	TH-44	1	1	1	6.00	6.50
TH-45	1	2	2	10.50	TH-45	1	1	2	7.50	TH-45	1	2	2	10.50	9.50
TH-46	2	2	2	12.00	TH-46	1	1	2	7.50	TH-46	1	1	2	7.50	9.00
TH-47	1	1	3	9.00	TH-47	2	2	2	12.00	TH-47	1	1	2	7.50	9.50
TH-48	2	2	2	12.00	TH-48	2	2	2	12.00	TH-48	2	2	2	12.00	12.00
TH-49	1	1	1	6.00	TH-49	1	1	2	7.50	TH-49	1	1	2	7.50	7.00
T-1	9	9	9	54.00	T-1	8	9	9	52.50	T-1	6	7	9	43.50	50.00

líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	Promedio de AUDPC
	30	33	36			30	33	36			30	33	36		
T-2	6	7	9	43.50	T-2	4	6	8	36.00	T-2	0	0	0	0.00	26.50
TH-52	4	6	7	34.50	TH-52	1	1	1	6.00	TH-52	1	1	3	9.00	16.50
TH-53	6	6	6	36.00	TH-53	5	5	7	33.00	TH-53	5	6	7	36.00	35.00
TH-54	1	3	6	19.50	TH-54	2	4	5	22.50	TH-54	1	3	4	16.50	19.50
TH-55	7	9	9	51.00	TH-55	7	8	9	48.00	TH-55	7	8	9	48.00	49.00
TH-56	1	3	3	15.00	TH-56	1	1	2	7.50	TH-56	1	1	3	9.00	10.50
TH-57	2	2	4	15.00	TH-57	2	2	2	12.00	TH-57	2	2	2	12.00	13.00
TH-58	6	7	9	43.50	TH-58	1	1	4	10.50	TH-58	1	3	5	18.00	24.00
TH-59	1	2	2	10.50	TH-59	2	2	2	12.00	TH-59	1	1	2	7.50	10.00
TH-60	2	2	3	13.50	TH-60	6	7	7	40.50	TH-60	3	6	7	33.00	29.00
TH-61	1	1	2	7.50	TH-61	1	2	2	10.50	TH-61	1	2	2	10.50	9.50
TH-62	1	1	2	7.50	TH-62	1	2	2	10.50	TH-62	1	1	2	7.50	8.50
TH-63	2	7	8	36.00	TH-63	2	2	2	12.00	TH-63	2	2	3	13.50	20.50
TH-64	2	2	2	12.00	TH-64	1	1	1	6.00	TH-64	1	2	2	10.50	9.50
TH-65	2	2	2	12.00	TH-65	2	2	2	12.00	TH-65	2	2	2	12.00	12.00
TH-66	1	1	2	7.50	TH-66	1	2	2	10.50	TH-66	1	1	2	7.50	8.50
TH-67	2	2	2	12.00	TH-67	1	1	1	6.00	TH-67	1	2	2	10.50	9.50
TH-68	1	1	2	7.50	TH-68	1	1	1	6.00	TH-68	1	1	2	7.50	7.00
TH-69	2	2	2	12.00	TH-69	2	3	5	19.50	TH-69	2	2	3	13.50	15.00
TH-70	2	2	2	12.00	TH-70	2	2	2	12.00	TH-70	2	2	2	12.00	12.00
TH-71	7	7	8	43.50	TH-71	2	2	4	15.00	TH-71	2	3	4	18.00	25.50
TH-72	2	2	2	12.00	TH-72	1	2	2	10.50	TH-72	1	2	2	10.50	11.00
TH-73	2	2	5	16.50	TH-73	2	2	5	16.50	TH-73	2	2	2	12.00	15.00
TH-74	2	3	5	19.50	TH-74	2	3	4	18.00	TH-74	2	3	4	18.00	18.50
TH-75	1	1	1	6.00	TH-75	2	2	2	12.00	TH-75	1	2	2	10.50	9.50
TH-76	2	2	2	12.00	TH-76	2	2	2	12.00	TH-76	2	2	2	12.00	12.00
TH-77	2	2	2	12.00	TH-77	8	9	9	52.50	TH-77	2	2	4	15.00	26.50
TH-78	1	1	6	13.50	TH-78	1	1	2	7.50	TH-78	1	1	3	9.00	10.00
TH-79	2	2	2	12.00	TH-79	1	1	1	6.00	TH-79	1	1	2	7.50	8.50
TH-80	2	2	2	12.00	TH-80	2	2	2	12.00	TH-80	2	2	2	12.00	12.00
TH-81	2	2	2	12.00	TH-81	2	2	2	12.00	TH-81	2	2	2	12.00	12.00
TH-82	2	2	2	12.00	TH-82	1	2	2	10.50	TH-82	1	2	2	10.50	11.00
TH-83	2	2	2	12.00	TH-83	2	2	2	12.00	TH-83	2	2	2	12.00	12.00
TH-84	2	5	5	25.50	TH-84	1	2	4	13.50	TH-84	1	3	4	16.50	18.50
TH-85	2	5	5	25.50	TH-85	2	2	2	12.00	TH-85	1	1	3	9.00	15.50
TH-86	2	3	4	18.00	TH-86	2	2	2	12.00	TH-86	2	2	2	12.00	14.00
TH-87	8	9	9	52.50	TH-87	8	9	9	52.50	TH-87	8	9	9	52.50	52.50
TH-88	1	4	7	24.00	TH-88	1	1	5	12.00	TH-88	1	1	4	10.50	15.50
TH-89	1	1	2	7.50	TH-89	1	1	1	6.00	TH-89	1	1	1	6.00	6.50
TH-90	9	9	9	54.00	TH-90	8	8	9	49.50	TH-90	7	8	9	48.00	50.50
TH-91	2	2	4	15.00	TH-91	2	2	3	13.50	TH-91	2	2	3	13.50	14.00
TH-92	1	1	1	6.00	TH-92	1	1	1	6.00	TH-92	1	1	1	6.00	6.00
TH-93	5	5	5	30.00	TH-93	2	2	2	12.00	TH-93	2	4	5	22.50	21.50
TH-94	6	6	6	36.00	TH-94	2	2	4	15.00	TH-94	1	3	4	16.50	22.50
TH-95	4	4	4	24.00	TH-95	1	2	3	12.00	TH-95	1	2	3	12.00	16.00
TH-96	4	5	6	30.00	TH-96	2	2	4	15.00	TH-96	2	3	3	16.50	20.50
TH-97	6	6	7	37.50	TH-97	1	1	2	7.50	TH-97	1	3	5	18.00	21.00
TH-98	2	2	2	12.00	TH-98	1	1	1	6.00	TH-98	1	2	2	10.50	9.50
TH-99	1	1	1	6.00	TH-99	1	1	1	6.00	TH-99	1	1	1	6.00	6.00
TH-100	2	2	2	12.00	TH-100	2	2	4	15.00	TH-100	2	2	2	12.00	13.00

• Yr6

líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	promedio AUDPC
	30	33	36			30	33	36			30	33	36		
TH-1	0	0	0	0.00	TH-1	0	0	0	0.00	TH-1	0	0	0	0.00	0.00
TH-2	1	1	1	6.00	TH-2	1	1	2	7.50	TH-2	0	1	2	6.00	6.50
TH-3	1	1	1	6.00	TH-3	1	1	2	7.50	TH-3	0	1	1	4.50	6.00
TH-4	1	1	1	6.00	TH-4	0	0	0	0.00	TH-4	0	0	0	0.00	2.00
TH-5	1	1	1	6.00	TH-5	1	1	2	7.50	TH-5	1	1	2	7.50	7.00
TH-6	1	1	1	6.00	TH-6	1	1	2	7.50	TH-6	1	1	2	7.50	7.00
TH-7	0	0	0	0.00	TH-7	1	1	3	9.00	TH-7	1	1	3	9.00	6.00
TH-8	1	1	1	6.00	TH-8	1	1	2	7.50	TH-8	1	1	1	6.00	6.50
TH-9	1	1	1	6.00	TH-9	1	1	1	6.00	TH-9	1	1	1	6.00	6.00
TH-10	1	1	1	6.00	TH-10	2	2	2	12.00	TH-10	2	2	2	12.00	10.00
TH-11	1	1	1	6.00	TH-11	0	1	2	6.00	TH-11	0	1	2	6.00	6.00
TH-12	1	1	1	6.00	TH-12	0	1	2	6.00	TH-12	0	1	1	4.50	5.50
TH-13	2	2	2	12.00	TH-13	0	1	1	4.50	TH-13	0	1	1	4.50	7.00
TH-14	0	0	0	0.00	TH-14	0	1	2	6.00	TH-14	0	1	2	6.00	4.00
TH-15	1	1	1	6.00	TH-15	0	0	1	1.50	TH-15	0	1	1	4.50	4.00
TH-16	1	1	1	6.00	TH-16	0	1	1	4.50	TH-16	0	1	2	6.00	5.50
TH-17	0	0	0	0.00	TH-17	0	0	1	1.50	TH-17	0	0	1	1.50	1.00
TH-18	1	1	1	6.00	TH-18	0	1	1	4.50	TH-18	0	1	1	4.50	5.00
TH-19	1	1	1	6.00	TH-19	0	1	2	6.00	TH-19	0	0	1	1.50	4.50
TH-20	1	1	1	6.00	TH-20	0	0	0	0.00	TH-20	0	0	1	1.50	2.50
TH-21	1	1	1	6.00	TH-21	0	1	9	16.50	TH-21	0	1	5	10.50	11.00
TH-22	0	0	0	0.00	TH-22	0	1	2	6.00	TH-22	0	1	2	6.00	4.00
TH-23	1	1	1	6.00	TH-23	0	1	3	7.50	TH-23	0	1	2	6.00	6.50
TH-24	1	1	1	6.00	TH-24	0	0	0	0.00	TH-24	0	0	1	1.50	2.50
TH-25	1	1	1	6.00	TH-25	0	1	2	6.00	TH-25	0	1	2	6.00	6.00
TH-26	1	1	1	6.00	TH-26	0	2	5	13.50	TH-26	0	2	3	10.50	10.00
TH-27	1	1	1	6.00	TH-27	0	1	4	9.00	TH-27	0	1	4	9.00	8.00
TH-28	1	1	1	6.00	TH-28	0	7	9	34.50	TH-28	0	7	8	33.00	24.50
TH-29	1	1	1	6.00	TH-29	0	1	2	6.00	TH-29	0	1	1	4.50	5.50
TH-30	1	1	1	6.00	TH-30	0	1	2	6.00	TH-30	0	1	2	6.00	6.00
TH-31	0	0	0	0.00	TH-31	0	1	2	6.00	TH-31	0	1	2	6.00	4.00
TH-32	0	0	0	0.00	TH-32	0	1	2	6.00	TH-32	0	1	2	6.00	4.00
TH-33	1	1	1	6.00	TH-33	0	7	8	33.00	TH-33	0	6	8	30.00	23.00
TH-34	2	2	2	12.00	TH-34	0	1	1	4.50	TH-34	0	1	1	4.50	7.00
TH-35	0	0	0	0.00	TH-35	0	1	2	6.00	TH-35	0	1	1	4.50	3.50
TH-36	1	1	1	6.00	TH-36	0	1	2	6.00	TH-36	0	1	2	6.00	6.00
TH-37	1	1	1	6.00	TH-37	0	1	1	4.50	TH-37	0	1	1	4.50	5.00
TH-38	1	1	1	6.00	TH-38	0	1	1	4.50	TH-38	0	1	1	4.50	5.00
TH-39	1	1	1	6.00	TH-39	0	1	2	6.00	TH-39	0	1	2	6.00	6.00
TH-40	1	1	1	6.00	TH-40	0	1	3	7.50	TH-40	0	1	2	6.00	6.50
TH-41	2	2	2	12.00	TH-41	0	1	6	12.00	TH-41	0	1	2	6.00	10.00
TH-42	1	1	1	6.00	TH-42	0	1	2	6.00	TH-42	0	1	2	6.00	6.00
TH-43	1	1	1	6.00	TH-43	0	0	2	3.00	TH-43	0	0	1	1.50	3.50
TH-44	1	1	1	6.00	TH-44	0	0	1	1.50	TH-44	0	1	2	6.00	4.50
TH-45	1	1	1	6.00	TH-45	0	1	1	4.50	TH-45	0	1	2	6.00	5.50
TH-46	1	1	1	6.00	TH-46	0	1	3	7.50	TH-46	0	1	3	7.50	7.00
TH-47	0	0	0	0.00	TH-47	0	1	3	7.50	TH-47	0	1	2	6.00	4.50
TH-48	0	0	0	0.00	TH-48	0	1	2	6.00	TH-48	0	1	2	6.00	4.00
TH-49	1	1	1	6.00	TH-49	0	0	0	0.00	TH-49	0	0	1	1.50	2.50
T-1	4	4	4	24.00	T-1	6	7	9	43.50	T-1	6	8	9	46.50	38.00

líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	líneas	Eval. Días después de la siembra			AUDPC	promedio AUDPC
	30	33	36			30	33	36			30	33	36		
T-2	0	0	0	0.00	T-2	0	0	0	0.00	T-2	0	0	0	0.00	0.00
TH-52	1	1	1	6.00	TH-52	0	0	0	0.00	TH-52	0	0	1	1.50	2.50
TH-53	0	0	0	0.00	TH-53	0	7	7	31.50	TH-53	0	4	7	22.50	18.00
TH-54	0	0	0	0.00	TH-54	1	1	3	9.00	TH-54	1	1	3	9.00	6.00
TH-55	2	2	2	12.00	TH-55	1	6	7	30.00	TH-55	1	5	6	25.50	22.50
TH-56	1	1	1	6.00	TH-56	0	2	2	9.00	TH-56	1	1	2	7.50	7.50
TH-57	0	0	0	0.00	TH-57	0	4	4	18.00	TH-57	1	3	4	16.50	11.50
TH-58	0	0	0	0.00	TH-58	0	1	4	9.00	TH-58	0	1	3	7.50	5.50
TH-59	1	1	1	6.00	TH-59	0	1	2	6.00	TH-59	0	1	1	4.50	5.50
TH-60	0	0	0	0.00	TH-60	0	6	7	28.50	TH-60	1	6	7	30.00	19.50
TH-61	0	0	0	0.00	TH-61	0	0	2	3.00	TH-61	0	0	1	1.50	1.50
TH-62	0	0	0	0.00	TH-62	0	1	1	4.50	TH-62	0	1	1	4.50	3.00
TH-63	0	0	0	0.00	TH-63	0	1	2	6.00	TH-63	0	1	1	4.50	3.50
TH-64	1	1	1	6.00	TH-64	0	1	2	6.00	TH-64	0	1	2	6.00	6.00
TH-65	1	1	1	6.00	TH-65	0	1	2	6.00	TH-65	0	1	2	6.00	6.00
TH-66	0	0	0	0.00	TH-66	0	1	2	6.00	TH-66	0	1	2	6.00	4.00
TH-67	1	1	1	6.00	TH-67	0	1	2	6.00	TH-67	0	1	2	6.00	6.00
TH-68	1	1	1	6.00	TH-68	0	1	2	6.00	TH-68	0	1	2	6.00	6.00
TH-69	1	1	1	6.00	TH-69	0	2	2	9.00	TH-69	0	1	2	6.00	7.00
TH-70	0	0	0	0.00	TH-70	0	2	2	9.00	TH-70	0	1	2	6.00	5.00
TH-71	1	1	1	6.00	TH-71	0	1	6	12.00	TH-71	0	1	5	10.50	9.50
TH-72	1	1	1	6.00	TH-72	0	1	4	9.00	TH-72	0	1	3	7.50	7.50
TH-73	2	2	2	12.00	TH-73	0	2	3	10.50	TH-73	0	1	4	9.00	10.50
TH-74	1	1	1	6.00	TH-74	0	2	2	9.00	TH-74	0	2	2	9.00	8.00
TH-75	1	1	1	6.00	TH-75	0	1	2	6.00	TH-75	0	1	2	6.00	6.00
TH-76	1	1	1	6.00	TH-76	0	1	2	6.00	TH-76	0	1	2	6.00	6.00
TH-77	1	1	1	6.00	TH-77	0	1	2	6.00	TH-77	0	1	1	4.50	5.50
TH-78	0	0	0	0.00	TH-78	0	5	6	24.00	TH-78	1	5	6	25.50	16.50
TH-79	1	1	1	6.00	TH-79	0	1	2	6.00	TH-79	0	1	2	6.00	6.00
TH-80	1	1	1	6.00	TH-80	0	1	2	6.00	TH-80	0	1	2	6.00	6.00
TH-81	1	1	1	6.00	TH-81	0	1	2	6.00	TH-81	0	1	2	6.00	6.00
TH-82	1	1	1	6.00	TH-82	1	2	2	10.50	TH-82	0	2	2	9.00	8.50
TH-83	1	1	1	6.00	TH-83	1	1	2	7.50	TH-83	0	1	2	6.00	6.50
TH-84	1	1	1	6.00	TH-84	2	3	5	19.50	TH-84	1	3	5	18.00	14.50
TH-85	1	1	1	6.00	TH-85	1	1	2	7.50	TH-85	0	1	2	6.00	6.50
TH-86	1	1	1	6.00	TH-86	1	1	2	7.50	TH-86	0	1	2	6.00	6.50
TH-87	1	1	1	6.00	TH-87	0	6	7	28.50	TH-87	1	5	6	25.50	20.00
TH-88	2	2	2	12.00	TH-88	0	1	3	7.50	TH-88	0	1	3	7.50	9.00
TH-89	1	1	1	6.00	TH-89	0	1	2	6.00	TH-89	0	1	2	6.00	6.00
TH-90	1	1	1	6.00	TH-90	0	8	8	36.00	TH-90	0	7	8	33.00	25.00
TH-91	1	1	1	6.00	TH-91	0	2	2	9.00	TH-91	0	1	2	6.00	7.00
TH-92	1	1	1	6.00	TH-92	0	1	2	6.00	TH-92	0	1	2	6.00	6.00
TH-93	0	0	0	0.00	TH-93	0	1	2	6.00	TH-93	0	1	2	6.00	4.00
TH-94	0	0	0	0.00	TH-94	0	2	2	9.00	TH-94	0	2	2	9.00	6.00
TH-95	1	1	1	6.00	TH-95	0	0	6	9.00	TH-95	0	1	4	9.00	8.00
TH-96	0	0	0	0.00	TH-96	0	2	2	9.00	TH-96	0	2	2	9.00	6.00
TH-97	1	1	1	6.00	TH-97	0	2	2	9.00	TH-97	0	2	2	9.00	8.00
TH-98	0	0	0	0.00	TH-98	0	2	2	9.00	TH-98	0	2	2	9.00	6.00
TH-99	0	0	0	0.00	TH-99	0	0	2	3.00	TH-99	0	0	1	1.50	1.50
TH-100	0	0	0	0.00	TH-100	0	0	1	1.50	TH-100	0	0	1	1.50	1.00

• Yr7

Lineas	Eval. Días despues de la siembra			AUDPC	lineas	Eval. Días despues de la siembra			AUDPC	lineas	Eval. Días despues de la siembra			AUDPC	promedio de AUDPC
	30	33	36			30	33	36			30	33	36		
TH-1	0	0	0	0.00	TH-1	0	0	0	0.00	TH-1	0	0	0	0.00	0.00
TH-2	0	0	0	0.00	TH-2	0	0	0	0.00	TH-2	0	0	0	0.00	0.00
TH-3	0	0	0	0.00	TH-3	0	0	0	0.00	TH-3	0	0	0	0.00	0.00
TH-4	0	0	0	0.00	TH-4	0	0	0	0.00	TH-4	0	0	0	0.00	0.00
TH-5	0	0	0	0.00	TH-5	1	1	2	7.50	TH-5	1	1	2	7.50	5.00
TH-6	0	0	0	0.00	TH-6	0	0	0	0.00	TH-6	0	0	1	1.50	0.50
TH-7	0	0	0	0.00	TH-7	0	0	3	4.50	TH-7	0	1	3	7.50	4.00
TH-8	0	0	0	0.00	TH-8	1	1	2	7.50	TH-8	0	1	2	6.00	4.50
TH-9	1	0	0	1.50	TH-9	1	1	7	15.00	TH-9	1	3	5	18.00	11.50
TH-10	0	0	0	0.00	TH-10	1	1	1	6.00	TH-10	0	0	1	1.50	2.50
TH-11	0	0	0	0.00	TH-11	1	1	1	6.00	TH-11	1	1	0	4.50	3.50
TH-12	1	0	0	1.50	TH-12	0	0	3	4.50	TH-12	0	1	3	7.50	4.50
TH-13	1	1	1	6.00	TH-13	0	0	1	1.50	TH-13	0	0	1	1.50	3.00
TH-14	1	0	0	1.50	TH-14	0	1	2	6.00	TH-14	0	1	2	6.00	4.50
TH-15	1	0	0	1.50	TH-15	1	1	2	7.50	TH-15	1	1	2	7.50	5.50
TH-16	1	0	0	1.50	TH-16	1	1	1	6.00	TH-16	1	1	1	6.00	4.50
TH-17	0	0	0	0.00	TH-17	1	1	6	13.50	TH-17	1	3	5	18.00	10.50
TH-18	1	1	1	6.00	TH-18	1	2	2	10.50	TH-18	0	1	2	6.00	7.50
TH-19	0	0	0	0.00	TH-19	0	1	2	6.00	TH-19	0	1	2	6.00	4.00
TH-20	1	1	1	6.00	TH-20	1	1	2	7.50	TH-20	1	1	2	7.50	7.00
TH-21	1	1	1	6.00	TH-21	1	1	2	7.50	TH-21	1	2	2	10.50	8.00
TH-22	0	0	0	0.00	TH-22	1	1	2	7.50	TH-22	0	1	2	6.00	4.50
TH-23	0	0	0	0.00	TH-23	1	1	4	10.50	TH-23	1	1	3	9.00	6.50
TH-24	0	1	1	4.50	TH-24	0	0	0	0.00	TH-24	0	0	1	1.50	2.00
TH-25	1	0	0	1.50	TH-25	0	1	2	6.00	TH-25	0	1	1	4.50	4.00
TH-26	1	0	0	1.50	TH-26	1	1	1	6.00	TH-26	1	1	1	6.00	4.50
TH-27	0	1	1	4.50	TH-27	1	1	1	6.00	TH-27	1	1	1	6.00	5.50
TH-28	5	6	6	34.50	TH-28	0	8	9	37.50	TH-28	0	5	6	24.00	32.00
TH-29	6	6	6	36.00	TH-29	1	1	5	12.00	TH-29	1	1	6	13.50	20.50
TH-30	0	1	1	4.50	TH-30	1	1	2	7.50	TH-30	0	1	2	6.00	6.00
TH-31	0	0	0	0.00	TH-31	0	0	1	1.50	TH-31	0	0	1	1.50	1.00
TH-32	0	6	6	27.00	TH-32	1	1	5	12.00	TH-32	1	3	5	18.00	19.00
TH-33	0	0	0	0.00	TH-33	1	6	7	30.00	TH-33	1	6	8	31.50	20.50
TH-34	1	1	1	6.00	TH-34	1	1	1	6.00	TH-34	0	1	1	4.50	5.50
TH-35	0	1	1	4.50	TH-35	0	0	0	0.00	TH-35	0	0	1	1.50	2.00
TH-36	1	1	1	6.00	TH-36	1	1	1	6.00	TH-36	0	1	1	4.50	5.50
TH-37	1	1	1	6.00	TH-37	0	1	2	6.00	TH-37	0	1	2	6.00	6.00
TH-38	0	1	1	4.50	TH-38	0	1	2	6.00	TH-38	1	1	2	7.50	6.00
TH-39	1	1	1	6.00	TH-39	1	1	1	6.00	TH-39	1	1	2	7.50	6.50
TH-40	0	0	0	0.00	TH-40	1	2	2	10.50	TH-40	0	1	2	6.00	5.50
TH-41	1	1	1	6.00	TH-41	0	1	7	13.50	TH-41	0	1	5	10.50	10.00
TH-42	1	0	0	1.50	TH-42	1	1	1	6.00	TH-42	1	1	1	6.00	4.50
TH-43	0	0	0	0.00	TH-43	0	0	1	1.50	TH-43	0	0	1	1.50	1.00
TH-44	1	0	0	1.50	TH-44	1	1	1	6.00	TH-44	0	1	1	4.50	4.00
TH-45	0	0	0	0.00	TH-45	1	1	2	7.50	TH-45	1	2	2	10.50	6.00
TH-46	0	0	0	0.00	TH-46	0	0	1	1.50	TH-46	0	0	1	1.50	1.00
TH-47	0	0	0	0.00	TH-47	1	3	7	21.00	TH-47	1	3	6	19.50	13.50
TH-48	1	0	0	1.50	TH-48	1	2	2	10.50	TH-48	1	2	2	10.50	7.50
TH-49	0	0	0	0.00	TH-49	1	1	1	6.00	TH-49	1	1	1	6.00	4.00
T-1	5	7	7	39.00	T-1	0	8	9	37.50	T-1	6	7	8	42.00	39.50

Lineas	Eval. Días despues de la siembra			AUDPC	lineas	Eval. Días despues de la siembra			AUDPC	lineas	Eval. Días despues de la siembra			AUDPC	promedio de AUDPC
	30	33	36			30	33	36			30	33	36		
T-2	0	0	0	0.00	T-2	0	0	0	0.00	T-2	0	0	0	0.00	0.00
TH-52	0	0	0	0.00	TH-52	1	1	2	7.50	TH-52	0	1	2	6.00	4.50
TH-53	0	0	0	0.00	TH-53	1	6	7	30.00	TH-53	1	4	7	24.00	18.00
TH-54	0	0	0	0.00	TH-54	0	0	0	0.00	TH-54	0	0	0	0.00	0.00
TH-55	5	5	5	30.00	TH-55	0	6	7	28.50	TH-55	0	4	6	21.00	26.50
TH-56	1	1	1	6.00	TH-56	1	2	2	10.50	TH-56	0	1	2	6.00	7.50
TH-57	1	1	1	6.00	TH-57	0	2	5	13.50	TH-57	0	3	5	16.50	12.00
TH-58	1	1	1	6.00	TH-58	0	1	2	6.00	TH-58	1	2	2	10.50	7.50
TH-59	2	2	2	12.00	TH-59	0	0	2	3.00	TH-59	0	2	3	10.50	8.50
TH-60	1	1	1	6.00	TH-60	0	1	5	10.50	TH-60	0	1	4	9.00	8.50
TH-61	1	1	1	6.00	TH-61	0	1	1	4.50	TH-61	1	1	1	6.00	5.50
TH-62	1	1	1	6.00	TH-62	0	1	2	6.00	TH-62	0	1	2	6.00	6.00
TH-63	1	1	1	6.00	TH-63	0	2	2	9.00	TH-63	0	1	2	6.00	7.00
TH-64	1	1	1	6.00	TH-64	0	2	2	9.00	TH-64	0	2	2	9.00	8.00
TH-65	0	0	0	0.00	TH-65	0	2	2	9.00	TH-65	0	1	2	6.00	5.00
TH-66	0	0	0	0.00	TH-66	0	1	2	6.00	TH-66	1	1	2	7.50	4.50
TH-67	0	0	0	0.00	TH-67	0	1	2	6.00	TH-67	0	1	2	6.00	4.00
TH-68	1	2	2	10.50	TH-68	0	2	2	9.00	TH-68	0	2	2	9.00	9.50
TH-69	0	0	0	0.00	TH-69	0	1	1	4.50	TH-69	0	1	1	4.50	3.00
TH-70	0	0	0	0.00	TH-70	0	1	2	6.00	TH-70	0	1	2	6.00	4.00
TH-71	2	2	2	12.00	TH-71	0	1	5	10.50	TH-71	0	1	2	6.00	9.50
TH-72	0	0	0	0.00	TH-72	0	1	2	6.00	TH-72	0	1	3	7.50	4.50
TH-73	0	0	0	0.00	TH-73	0	1	4	9.00	TH-73	0	3	5	16.50	8.50
TH-74	1	1	1	6.00	TH-74	0	2	5	13.50	TH-74	1	1	1	6.00	8.50
TH-75	1	1	1	6.00	TH-75	0	1	1	4.50	TH-75	0	2	2	9.00	6.50
TH-76	1	1	1	6.00	TH-76	0	2	2	9.00	TH-76	0	1	2	6.00	7.00
TH-77	0	0	0	0.00	TH-77	0	1	2	6.00	TH-77	0	0	2	3.00	3.00
TH-78	1	1	1	6.00	TH-78	0	1	3	7.50	TH-78	0	1	4	9.00	7.50
TH-79	1	1	1	6.00	TH-79	0	1	3	7.50	TH-79	0	1	3	7.50	7.00
TH-80	0	0	0	0.00	TH-80	0	1	1	4.50	TH-80	0	1	1	4.50	3.00
TH-81	6	6	6	36.00	TH-81	0	1	2	6.00	TH-81	0	0	1	1.50	14.50
TH-82	0	0	0	0.00	TH-82	0	2	3	10.50	TH-82	0	2	3	10.50	7.00
TH-83	1	1	1	6.00	TH-83	0	2	2	9.00	TH-83	1	2	2	10.50	8.50
TH-84	2	2	2	12.00	TH-84	0	1	5	10.50	TH-84	0	0	2	3.00	8.50
TH-85	1	1	1	6.00	TH-85	0	2	6	15.00	TH-85	0	2	5	13.50	11.50
TH-86	1	2	2	10.50	TH-86	0	2	2	9.00	TH-86	0	2	2	9.00	9.50
TH-87	5	7	7	39.00	TH-87	0	6	8	30.00	TH-87	0	4	6	21.00	30.00
TH-88	0	0	0	0.00	TH-88	0	0	1	1.50	TH-88	0	1	1	4.50	2.00
TH-89	0	0	0	0.00	TH-89	0	1	1	4.50	TH-89	1	1	1	6.00	3.50
TH-90	7	7	7	42.00	TH-90	0	8	8	36.00	TH-90	0	6	7	28.50	35.50
TH-91	1	1	1	6.00	TH-91	0	2	2	9.00	TH-91	0	1	2	6.00	7.00
TH-92	1	1	1	6.00	TH-92	0	2	2	9.00	TH-92	0	2	2	9.00	8.00
TH-93	1	1	1	6.00	TH-93	0	2	2	9.00	TH-93	1	2	2	10.50	8.50
TH-94	2	2	2	12.00	TH-94	0	0	2	3.00	TH-94	0	0	2	3.00	6.00
TH-95	1	1	1	6.00	TH-95	0	1	2	6.00	TH-95	0	1	2	6.00	6.00
TH-96	0	6	6	27.00	TH-96	0	0	6	9.00	TH-96	0	0	3	4.50	13.50
TH-97	1	1	1	6.00	TH-97	1	2	2	10.50	TH-97	0	1	2	6.00	7.50
TH-98	1	1	1	6.00	TH-98	1	1	2	7.50	TH-98	1	2	2	10.50	8.00
TH-99	0	0	0	0.00	TH-99	1	2	2	10.50	TH-99	1	2	2	10.50	7.00
TH-100	1	1	1	6.00	TH-100	0	0	2	3.00	TH-100	0	1	2	6.00	5.00

• Opata Yr27

Lineas	Eval. Dias despues de la siembra			AUDPC	Lineas	Eval. Dias despues de la siembra			AUDPC	Lineas	Eval. Dias despues de la siembra			AUDPC	Promedio de AUDPC
	30	33	36			30	33	36			30	33	36		
TH-1	0	0	0	0.00	TH-1	0	0	0	0.00	TH-1	0	0	0	0.00	0.00
TH-2	0	0	1	1.50	TH-2	0	1	1	4.50	TH-2	1	1	1	6.00	4.00
TH-3	0	1	1	4.50	TH-3	0	0	0	0.00	TH-3	1	1	0	4.50	3.00
TH-4	0	0	1	1.50	TH-4	0	0	0	0.00	TH-4	0	0	0	0.00	0.50
TH-5	0	1	1	4.50	TH-5	0	0	0	0.00	TH-5	0	0	0	0.00	1.50
TH-6	0	1	1	4.50	TH-6	0	0	0	0.00	TH-6	1	1	1	6.00	3.50
TH-7	0	1	1	4.50	TH-7	0	0	0	0.00	TH-7	1	1	1	6.00	3.50
TH-8	0	1	3	7.50	TH-8	0	0	0	0.00	TH-8	1	1	3	9.00	5.50
TH-9	0	1	3	7.50	TH-9	0	1	3	7.50	TH-9	1	5	5	24.00	13.00
TH-10	0	1	2	6.00	TH-10	0	1	2	6.00	TH-10	1	1	2	7.50	6.50
TH-11	0	1	2	6.00	TH-11	0	1	2	6.00	TH-11	1	1	2	7.50	6.50
TH-12	0	0	2	3.00	TH-12	0	0	1	1.50	TH-12	0	0	0	0.00	1.50
TH-13	0	1	1	4.50	TH-13	1	1	1	6.00	TH-13	1	1	1	6.00	5.50
TH-14	0	1	1	4.50	TH-14	1	1	1	6.00	TH-14	1	1	2	7.50	6.00
TH-15	0	0	1	1.50	TH-15	1	1	2	7.50	TH-15	0	1	1	4.50	4.50
TH-16	0	1	1	4.50	TH-16	0	1	1	4.50	TH-16	1	1	1	6.00	5.00
TH-17	1	1	2	7.50	TH-17	0	1	1	4.50	TH-17	1	1	2	7.50	6.50
TH-18	0	0	1	1.50	TH-18	0	1	1	4.50	TH-18	1	1	1	6.00	4.00
TH-19	1	1	2	7.50	TH-19	0	1	2	6.00	TH-19	1	1	2	7.50	7.00
TH-20	0	0	1	1.50	TH-20	0	1	2	6.00	TH-20	1	1	2	7.50	5.00
TH-21	0	1	1	4.50	TH-21	0	1	1	4.50	TH-21	0	1	2	6.00	5.00
TH-22	1	1	1	6.00	TH-22	0	1	2	6.00	TH-22	1	1	1	6.00	6.00
TH-23	0	1	2	6.00	TH-23	1	1	2	7.50	TH-23	1	1	2	7.50	7.00
TH-24	1	1	1	6.00	TH-24	0	1	1	4.50	TH-24	1	1	2	7.50	6.00
TH-25	1	3	5	18.00	TH-25	0	4	5	19.50	TH-25	1	6	7	30.00	22.50
TH-26	0	0	2	3.00	TH-26	0	1	1	4.50	TH-26	1	1	2	7.50	5.00
TH-27	1	1	1	6.00	TH-27	1	1	1	6.00	TH-27	1	1	1	6.00	6.00
TH-28	1	4	6	22.50	TH-28	0	6	7	28.50	TH-28	1	7	9	36.00	29.00
TH-29	0	1	1	4.50	TH-29	0	1	2	6.00	TH-29	1	1	2	7.50	6.00
TH-30	0	1	1	4.50	TH-30	1	1	1	6.00	TH-30	1	1	1	6.00	5.50
TH-31	0	0	1	1.50	TH-31	1	1	2	7.50	TH-31	1	2	2	10.50	6.50
TH-32	1	5	6	25.50	TH-32	0	5	6	24.00	TH-32	1	6	7	30.00	26.50
TH-33	1	6	7	30.00	TH-33	1	6	8	31.50	TH-33	1	6	9	33.00	31.50
TH-34	0	0	2	3.00	TH-34	0	1	2	6.00	TH-34	1	1	2	7.50	5.50
TH-35	0	1	2	6.00	TH-35	0	1	2	6.00	TH-35	1	1	2	7.50	6.50
TH-36	1	1	2	7.50	TH-36	0	1	1	4.50	TH-36	1	1	2	7.50	6.50
TH-37	0	2	2	9.00	TH-37	0	1	2	6.00	TH-37	1	2	2	10.50	8.50
TH-38	0	0	1	1.50	TH-38	0	1	1	4.50	TH-38	1	1	1	6.00	4.00
TH-39	0	2	2	9.00	TH-39	0	1	2	6.00	TH-39	1	2	2	10.50	8.50
TH-40	0	1	2	6.00	TH-40	1	1	1	6.00	TH-40	1	1	2	7.50	6.50
TH-41	0	1	4	9.00	TH-41	0	1	3	7.50	TH-41	1	1	6	13.50	10.00
TH-42	0	1	1	4.50	TH-42	0	1	2	6.00	TH-42	1	1	2	7.50	6.00
TH-43	0	0	1	1.50	TH-43	0	0	0	0.00	TH-43	0	0	0	0.00	0.50
TH-44	0	0	1	1.50	TH-44	1	1	2	7.50	TH-44	0	0	0	0.00	3.00
TH-45	0	1	2	6.00	TH-45	0	1	2	6.00	TH-45	1	1	2	7.50	6.50
TH-46	1	1	2	7.50	TH-46	0	1	3	7.50	TH-46	1	1	3	9.00	8.00
TH-47	0	1	3	7.50	TH-47	0	1	3	7.50	TH-47	1	1	4	10.50	8.50
TH-48	1	1	1	6.00	TH-48	0	1	2	6.00	TH-48	1	1	2	7.50	6.50
TH-49	0	1	2	6.00	TH-49	0	1	2	6.00	TH-49	1	1	2	7.50	6.50
T-1	0	6	8	30.00	T-1	0	6	8	30.00	T-1	1	6	7	30.00	30.00

Lineas	siembra			AUDPC	Lineas	siembra			AUDPC	Lineas	siembra			AUDPC	Promedio de
	30	33	36			30	33	36			30	33	36		
T-2	0	0	0	0.00	T-2	0	0	0	0.00	T-2	0	0	0	0.00	0.00
TH-52	1	2	2	10.50	TH-52	0	1	2	6.00	TH-52	1	2	2	10.50	9.00
TH-53	0	1	2	6.00	TH-53	0	1	1	4.50	TH-53	1	1	4	10.50	7.00
TH-54	0	0	1	1.50	TH-54	0	0	1	1.50	TH-54	0	1	2	6.00	3.00
TH-55	2	3	5	19.50	TH-55	1	4	5	21.00	TH-55	0	6	6	27.00	22.50
TH-56	0	0	1	1.50	TH-56	1	1	2	7.50	TH-56	0	0	0	0.00	3.00
TH-57	0	1	2	6.00	TH-57	0	1	2	6.00	TH-57	1	2	3	12.00	8.00
TH-58	1	1	2	7.50	TH-58	1	1	3	9.00	TH-58	1	1	4	10.50	9.00
TH-59	0	0	0	0.00	TH-59	0	0	1	1.50	TH-59	0	0	0	0.00	0.50
TH-60	1	2	2	10.50	TH-60	0	1	1	4.50	TH-60	0	0	1	1.50	5.50
TH-61	0	1	1	4.50	TH-61	0	1	2	6.00	TH-61	1	1	2	7.50	6.00
TH-62	1	2	2	10.50	TH-62	0	2	2	9.00	TH-62	1	2	2	10.50	10.00
TH-63	0	1	1	4.50	TH-63	0	1	2	6.00	TH-63	1	2	2	10.50	7.00
TH-64	1	2	2	10.50	TH-64	0	2	2	9.00	TH-64	2	2	2	12.00	10.50
TH-65	1	1	2	7.50	TH-65	1	1	2	7.50	TH-65	1	1	2	7.50	7.50
TH-66	1	1	2	7.50	TH-66	0	1	2	6.00	TH-66	1	1	2	7.50	7.00
TH-67	1	1	1	6.00	TH-67	0	1	1	4.50	TH-67	1	1	1	6.00	5.50
TH-68	0	0	1	1.50	TH-68	1	1	1	6.00	TH-68	1	1	1	6.00	4.50
TH-69	1	1	2	7.50	TH-69	1	2	2	10.50	TH-69	0	2	2	9.00	9.00
TH-70	0	1	1	4.50	TH-70	0	1	1	4.50	TH-70	1	1	1	6.00	5.00
TH-71	1	3	5	18.00	TH-71	0	4	5	19.50	TH-71	1	6	7	30.00	22.50
TH-72	0	1	1	4.50	TH-72	0	1	1	4.50	TH-72	1	1	2	7.50	5.50
TH-73	1	1	3	9.00	TH-73	0	1	4	9.00	TH-73	1	1	5	12.00	10.00
TH-74	0	1	3	7.50	TH-74	0	1	3	7.50	TH-74	1	1	4	10.50	8.50
TH-75	0	1	2	6.00	TH-75	0	2	2	9.00	TH-75	1	2	2	10.50	8.50
TH-76	0	2	2	9.00	TH-76	0	1	2	6.00	TH-76	1	2	3	12.00	9.00
TH-77	0	2	2	9.00	TH-77	0	2	2	9.00	TH-77	1	2	2	10.50	9.50
TH-78	1	1	3	9.00	TH-78	1	1	3	9.00	TH-78	1	1	6	13.50	10.50
TH-79	1	1	1	6.00	TH-79	0	1	1	4.50	TH-79	1	1	1	6.00	5.50
TH-80	0	1	1	4.50	TH-80	0	1	1	4.50	TH-80	1	1	1	6.00	5.00
TH-81	1	1	2	7.50	TH-81	0	1	2	6.00	TH-81	1	2	2	10.50	8.00
TH-82	0	2	2	9.00	TH-82	0	1	2	6.00	TH-82	1	2	2	10.50	8.50
TH-83	0	1	2	6.00	TH-83	0	2	2	9.00	TH-83	1	2	2	10.50	8.50
TH-84	1	1	3	9.00	TH-84	0	1	3	7.50	TH-84	1	1	3	9.00	8.50
TH-85	0	1	2	6.00	TH-85	1	1	2	7.50	TH-85	1	1	3	9.00	7.50
TH-86	1	2	2	10.50	TH-86	0	2	2	9.00	TH-86	1	2	4	13.50	11.00
TH-87	1	1	2	7.50	TH-87	0	0	1	1.50	TH-87	0	0	6	9.00	6.00
TH-88	0	0	4	6.00	TH-88	1	2	4	13.50	TH-88	0	1	6	12.00	10.50
TH-89	0	2	2	9.00	TH-89	1	2	2	10.50	TH-89	1	2	2	10.50	10.00
TH-90	1	5	6	25.50	TH-90	1	3	3	15.00	TH-90	1	7	8	34.50	25.00
TH-91	1	1	2	7.50	TH-91	0	1	1	4.50	TH-91	1	1	1	6.00	6.00
TH-92	1	1	3	9.00	TH-92	1	1	3	9.00	TH-92	1	1	3	9.00	9.00
TH-93	1	2	2	10.50	TH-93	0	2	5	13.50	TH-93	1	2	2	10.50	11.50
TH-94	1	3	5	18.00	TH-94	0	4	2	15.00	TH-94	0	6	7	28.50	20.50
TH-95	1	1	3	9.00	TH-95	0	1	2	6.00	TH-95	1	1	4	10.50	8.50
TH-96	1	1	4	10.50	TH-96	0	1	3	7.50	TH-96	1	1	5	12.00	10.00
TH-97	0	1	2	6.00	TH-97	0	2	2	9.00	TH-97	1	2	3	12.00	9.00
TH-98	1	2	2	10.50	TH-98	0	0	2	3.00	TH-98	1	2	2	10.50	8.00
TH-99	0	1	1	4.50	TH-99	0	1	1	4.50	TH-99	0	1	1	4.50	4.50
TH-100	1	1	2	7.50	TH-100	0	1	2	6.00	TH-100	1	1	2	7.50	7.00

ANEXO 11: Cruza de progenitores y pedigree de las 100 líneas de trigo harinero.

Línea	CRUZA DE PROGENITORES	PEDIGREE	ORIGEN	AÑO DE INTRODUCCION
TH-1	NELOKI/SOKOLL/EXCALIBUR	CMISA11Y00507S-099Y-099M-099NJ-099NJ-25WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-2	KUTZ	CMSS06Y00946T-099TOPM-099Y-099ZTM-099Y-099M-8WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-3	MUCUJY	CMSS07Y01083T-099TOPM-099Y-099M-099Y-40M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-4	KACHU/SAUAL/4/ATTILA*2/PBW65//PIHA/3/ATTILA/2*PASTOR	CMSS10Y00374S-099Y-099M-1WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-5	AMUR/3/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU	CMSS11Y00053S-099Y-099M-0SY-6M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-6	TRCH/5/REH/HARE//2*BCN/3/CROC_1/AE.SQUARROSA (213)//...	CMSS11Y00063S-099Y-099M-0SY-8M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-7	HUIRIVIS #1*2/MURGA/3/TACUPETO F2001/BRAMBLING*2//KACHU	CMSS11Y00343S-099Y-099M-099NJ-099NJ-11WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-8	WBL1/KUKUNA/TACUPETO F2001/3/BAJ #1*2/4/AMUR	CMSS11Y00775T-099TOPM-099Y-099M-0SY-20M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-9	ATTILA*2/PBW65/5/CNO79//PF70354/MUS/3/PASTOR/4/BAV92/8/2*....	CMSS11Y00808T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-6WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-10	KACHU/SAUAL*2/3/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU	CMSS11Y00826T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-19WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-11	KACHU/SAUAL*2//COPIO	CMSS11Y00827T-099TOPM-099Y-099M-0SY-11M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-12	TRCH/SRTU//KACHU*2/3/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU	CMSS11Y00894T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-1WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-13	TRCH/SRTU//KACHU*2/3/MUU #1/SAUAL//MUU	CMSS11Y00895T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-39WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-14	UP2338*2/SHAMA/3/MILAN/KAUZ//CHIL/CHUM18/4//...	CMSS11Y00993T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-2WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-15	BAV92//RENA/KAUZ/3/HUITES*2/4/CROC_1/AE.SQUARROSA (224)//...	CMSS11Y01002T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-21WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-16	BECARD/AKURI*2/3/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED	CMSS11Y01036T-099TOPM-099Y-099M-0SY-26M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-17	BECARD/AKURI*2/3/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU	CMSS11Y01037T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-34WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-18	WBL1*2/4/BABAX/LR42//BABAX/3/BABAX/LR42//BABAX*2/5/QUELEA	CMSS11Y01160T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-14WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-19	TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3//...	CMSS11Y01173T-099TOPM-099Y-099M-0SY-14M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-20	TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3//...	CMSS11Y01173T-099TOPM-099Y-099M-0SY-26M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-21	WBL1*2/BRAMBLING/4/BABAX/LR42//BABAX*2/3/SHAMA*2/5//...	CMSS11Y01216T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-10WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-22	WBL1*2/BRAMBLING/4/BABAX/LR42//BABAX*2/3/SHAMA*2/5//...	CMSS11Y01216T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-21WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-23	THELIN2*WBL1/5/KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/KAUZ/4/SW94.15464/6/2...	CMSS11Y01218T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-8WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-24	THELIN2*WBL1/5/KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/KAUZ/4/SW94.15464/6/2...	CMSS11Y01218T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-21WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-25	THELIN2*WBL1/5/KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/KAUZ/4/SW94.15464/6/2...	CMSS11Y01218T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-41WGY-0B	CIMMYT	2017

Línea	CRUZA DE PROGENITORES	PEDIGREE	ORIGEN	AÑO DE INTRODUCCION
TH-26	KACHU/SUP152	CMSS11B00007S-099M-099NJ-099NJ-18WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-27	PBW343*2//KUKUNA*2//FRTL/PIFED/5/KACHU #1/3/C80.1/3...	CMSS11B00079S-099M-099NJ-099NJ-15WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-28	BECARD/AKURI/4/WBLL1*2//BRAMBLING//JUCHI/3/WBLL1*2//BRAMBLING	CMSS11B00110S-099M-0SY-8M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-29	KASUKO	CMSS11B00123S-099M-099NJ-099NJ-34WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-30	BORL14//KFA/2*KACHU	CMSS11B00167S-099M-0SY-11M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-31	BORL14//KFA/2*KACHU	CMSS11B00167S-099M-099NJ-099NJ-5WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-32	BORL14//KFA/2*KACHU	CMSS11B00167S-099M-099NJ-099NJ-25WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-33	SAUAL/YANAC//SAUAL/3/BECARD/QUAIU #1	CMSS11B00183S-099M-099NJ-099NJ-14WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-34	WBLL1//FRET2//PASTOR*2//MURGA/5/ND643//2*ATTILA*2...	CMSS11B00211S-099M-099NJ-099NJ-4WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-35	KUTZ//KFA/2*KACHU	CMSS11B00214S-099M-099NJ-099NJ-8WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-36	WBLL1*2//SHAMA//BAJ #1/3//BORL14	CMSS11B00257S-099M-099NJ-099NJ-31WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-37	SUP152//BAJ #1/3//KACHU #1//KIRITATI//KACHU	CMSS11B00326S-099M-0SY-22M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-38	MUCUY//MUTUS*2//TECUE #1	CMSS11B00372S-099M-099NJ-099NJ-19WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-39	SHORTENED SR26 TRANSLOCATION/4//ATTILA...	CMSS11B00492S-099M-099NJ-099NJ-11WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-40	BECARD/QUAIU #1//BORL14	CMSS11B00516S-099M-0SY-18M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-41	ATTILA/3*BCN//BAV92/3//PASTOR/4//TACUPETO F2001*2/...	CMSS11B00529S-099M-099NJ-099NJ-13WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-42	SITE//MO//PASTOR/3//TILHI/4//MUNAL #1/5//MUNAL/6//MUCUY	CMSS11B00540S-099M-0SY-15M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-43	KACHU//KIRITATI//BORL14	CMSS11B00551S-099M-0SY-16M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-44	542/7//VEE#8//JUP//BJY/3//F3.71//TRM/4//BCN/5//KAUZ/6/...	CMSS11B00626T-099TOPY-099M-0SY-9M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-45	MUNAL #1//FRANCOLIN #1/4//KZA//WH 542/2*PASTOR/3//BACEU ...	CMSS11B00802T-099TOPY-099M-0SY-6M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-46	FRANCOLIN #1//YANAC*2/3//KINGBIRD #1//INQALAB 91*2//TUKURU	CMSS11B00892T-099TOPY-099M-0SY-2M-0WGY	CIMMYT	2017
TH-47	TC870344//GUJ//TEMPORALERA M 87//AGR/3/2*WBLL1/8//BOW//VEE/5/...	CMSA11Y00336S-099Y-099M-099NJ-099NJ-12WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-48	W15.92/4//PASTOR//HXL7573/2*BAU/3//WBLL1/7//CNO79//PF70354/...	CMSA11Y00394S-099Y-099M-099NJ-099NJ-6WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-49	NELOKI//SOKOLL//EXCALIBUR	CMSA11Y00507S-099Y-099M-099NJ-099NJ-19WGY-0B	CIMMYT	2017
TH-50	INIA 405 SAN ISIDRO (T-1)	CM96251-M-OY-OM-OY-7M-ORES	CIMMYT	

Línea	CRUZA DE PROGENITORES	PEDIGREE	ORIGEN	AÑO DE INTRODUCCION
TH-51	INIA 419 SAN FRANCISCO (T-2)	25Y-OM-3N-1Y-OYZ-01OM-OY-3M-01OY-OFUS-1FUS	CIMMYT	
TH-52	KENYA SUNBIRD/KACHU	CMSS08Y00235S-099Y-099M-099NJ-3RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-53	VENDA	CMSS08B00178S-099M-099Y-15M-0RGY	CIMMYT	2017
TH-54	BONSU	CMSS08B00259S-099M-099NJ-30RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-55	BECARD/ND643/2*WBLL1	CMSS08B00422S-099M-099NJ-5RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-56	WBLL1*2/KKTS//KINGBIRD #1/3/KACHU #1/KIRITATI//KACHU	CMSS11Y00407S-099Y-099M-099NJ-099NJ-2RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-57	WBLL1*2/KKTS//KINGBIRD #1/3/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU	CMSS11Y00409S-099Y-099M-099NJ-099NJ-14RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-58	KFA/2*KACHU/4/WBLL1*2/KURUKU//KRONSTAD F2004/3/WBLL1*2/BRAMBLING	CMSS11Y00424S-099Y-099M-099NJ-099NJ-16RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-59	KFA/2*KACHU/4/WBLL1*2/KURUKU//KRONSTAD F2004/3/WBLL1*2/BRAMBLING	CMSS11Y00424S-099Y-099M-099NJ-099NJ-25RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-60	KFA/2*KACHU/4/WBLL1*2/KURUKU//KRONSTAD F2004/3/WBLL1*2/BRAMBLING	CMSS11Y00424S-099Y-099M-099NJ-099NJ-29RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-61	KFA/2*KACHU/4/WBLL1*2/KURUKU//KRONSTAD F2004/3/WBLL1*2/BRAMBLING	CMSS11Y00424S-099Y-099M-099NJ-099NJ-31RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-62	C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1/5/REH/HARE//2*BCN/3/CROC_1/AE.SQUARROSA...	CMSS11Y00844T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-4RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-63	C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1/5/REH/HARE//2*BCN/3/CROC_1/AE.SQUARROSA...	CMSS11Y00844T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-18RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-64	C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1/5/REH/HARE//2*BCN/3/CROC_1/AE.SQUARROSA ...	CMSS11Y00844T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-19RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-65	C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1/5/REH/HARE//2*BCN/3/CROC_1/AE.SQUARROSA ...	CMSS11Y00845T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-10RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-66	WBLL1*2/KURUKU*2/5/REH/HARE//2*BCN/3/CROC_1/AE.SQUARROSA (213)...	CMSS11Y00997T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-35RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-67	SAUAL/4/CROC_1/AE.SQUARROSA (205)//KAUZ/3/ATTILA/5/SAUAL...	CMSS11Y01008T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-3RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-68	KACHU #1/3/C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1/4/KACHU/8/TACUPETO F2001...	CMSS11Y01068T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-8RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-69	KACHU #1/3/C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1/4/KACHU/8/TACUPETO F2001...	CMSS11Y01068T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-20RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-70	SUP152/BLOUK #1*2/8/TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/	CMSS11Y01107T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-7RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-71	FRANCOLIN #1/BLOUK #1/3/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU...	CMSS11Y01163T-099TOPM-099Y-099M-0SY-27M-0RGY	CIMMYT	2017
TH-72	FRANCOLIN #1/BLOUK #1/3/PBW343*2/KUKUNA*2//FRTL/PIFED...	CMSS11Y01164T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-6RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-73	FRANCOLIN #1/BLOUK #1*2/3/SAUAL/YANAC//SAUAL	CMSS11Y01166T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-14RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-74	FRANCOLIN #1/BLOUK #1*2/3/SAUAL/YANAC//SAUAL	CMSS11Y01166T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-24RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-75	TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGILOPS ...	CMSS11Y01173T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-2RGY-0B	CIMMYT	2017

Línea	CRUZA DE PROGENITORES	PEDIGREE	ORIGEN	AÑO DE INTRODUCCION
TH-76	TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGLIOPS...	CMSS11Y01173T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-11RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-77	TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGLIOP...	CMSS11Y01173T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-39RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-78	KFA//PBW343/PASTOR/3/PBW343*2/KUKUNA/4/KACHU #1//PI ...	CMSS11Y01225T-099TOPM-099Y-099M-099NJ-099NJ-8RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-79	SAUAL/MUTUS/4/KACHU #1//WBLL1*2/KUKUNA/3/BRBT1*2/KIRITATI	CMSS11B00042S-099M-099NJ-099NJ-4RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-80	SAUAL/MUTUS/4/KACHU #1//WBLL1*2/KUKUNA/3/BRBT1*2/KIRITATI	CMSS11B00042S-099M-099NJ-099NJ-12RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-81	KASUKO	CMSS11B00123S-099M-099NJ-099NJ-1RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-82	KASUKO	CMSS11B00123S-099M-099NJ-099NJ-2RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-83	KASUKO	CMSS11B00123S-099M-099NJ-099NJ-3RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-84	TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGLIOPS SQUARROSA ...	CMSS11B00298S-099M-099NJ-099NJ-2RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-85	TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGLIOPS SQUARROSA...	CMSS11B00310S-099M-099NJ-099NJ-2RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-86	TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGLIOPS SQUARROSA...	CMSS11B00310S-099M-099NJ-099NJ-27RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-87	KIRITATI//PRL/2*PASTOR/5/OASIS/KAUZ//4*BCN/3/PASTOR/4/...	CMSS11B00389S-099M-099NJ-099NJ-1RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-88	ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/WBLL1*2/KURUKU/4/WBLL1*2/...	CMSS11B00546S-099M-0SY-4M-0RGY	CIMMYT	2017
TH-89	KACHU #1//WBLL1*2/KUKUNA/3/BRBT1*2/KIRITATI/4/KACHU/KIRITATI	CMSS11B00578S-099M-099NJ-099NJ-7RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-90	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/CROSBILL #1/5/BECARD/6/...	CMSS11B00588S-099M-099NJ-099NJ-4RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-91	BOKOTA/5/UP2338*2//VIVITS/3/FRET2/TUKURU//FRET2/4/MISR ...	CMSS11B00840T-099TOPY-099M-099NJ-099NJ-14RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-92	BAV92//RENA/KAUZ/3/HUITES*2/4/CHIL/CHUM18/5/PBW343*2/...	CMSS11B00983T-099TOPY-099M-099NJ-099NJ-3RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-93	WBLL1*2/BRAMBLING//JUCHI/3/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/...	CMSS11B00995T-099TOPY-099M-099NJ-099NJ-3RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-94	BABAX/LR42//BABAX/3/ER2000/5/W15.92/4/PASTOR//...	CMSA11Y00304S-099Y-099M-099NJ-099NJ-3RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-95	BABAX/LR42//BABAX/3/ER2000/5/W15.92/4/PASTOR//...	CMSA11Y00304S-099Y-099M-099NJ-099NJ-26RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-96	BABAX/LR42//BABAX/3/ER2000/5/BABAX/LR39//BABAX*2/4/KABY/...	CMSA11Y00311S-099Y-099M-099NJ-099NJ-23RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-97	BABAX/LR42//BABAX/3/ER2000/5/W15.92/4/PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/WBLL1	CMSA11Y00314S-099Y-099M-099NJ-099NJ-12RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-98	BABAX/LR42//BABAX/3/ER2000/5/GK ARON/AG SECO 7846//2180/4/2*MILAN/...	CMSA11Y00323S-099Y-099M-099NJ-099NJ-6RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-99	KS82W418/SPN/3/CHENAE.SQ//2*OPATA/4/FRET2/6/OASIS/5...	CMSA11Y00337S-099Y-099M-099NJ-099NJ-3RGY-0B	CIMMYT	2017
TH-100	BAJ #1*2/PREMIO	CMSA11M00099T-099Y-099M-0SY-16M-0RGY	CIMMYT	2017

ANEXO 12: Análisis de suelo

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
Av. De la Cultura 713 - Papeles "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

H00617-18-LAQ

SOLICITANTE: ELVIS GALLEGOS MEJIA
MUESTRA : SUELO FIRCA E.R.E.A. ANEXO TARAY
PROPIETARIO: INIA
CULTIVO : TRIGO M-2 (15 cm)
UBICACIÓN : TARAY-CALCA-CUSCO
FECHA : 6/07/11/2018

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

pH	8.03
C.E. mhos/cm	0.85
Materia Orgánica %	2.70
Nitrógeno %	0.13
Fosforo ppm P ₂ O ₅	2.96
Potasio ppm K ₂ O	274.90
C.L.C. meq/100	10.20
Carbonatos %	1.24
Ácidos Cambiable meq/100	0.00
Calcio meq/100	5.85
Magnesio meq/100	2.61
Potasio meq/100	3.83
Sodio meq/100	0.94

Textura:

Arena %	79
Limo %	18
Arvilla %	3

Cusco, 16 de Noviembre 2018


Miguel Ángel Pineda Arce
ANALISTA QUÍMICO