

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



TESIS

ENFERMEDADES FUNGOSAS Y RENDIMIENTO EN 112 ACCESIONES DE MAÍZ DE ALTURA (*Zea maíz* L.), DEL GERMOPLASMA DEL CICA, EN K'AYRA – SAN JERÓNIMO – CUSCO

PRESENTADO POR:

Br. JENCY BELGICA PAREJA CAYO

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO AGRÓNOMO.**

ASESOR:

Ph.D. WILFREDO CATALÁN BAZÁN

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor WILFREDO CATALÁN BAZÁN
 quien aplica el software de detección de similitud al
 trabajo de investigación/tesis titulada: ENFERMEDADES FUNGOSAS Y
RENDIMIENTO EN 112 ACCESIONES DE MAÍZ DE ALTURA
(Zea maíz L.), DEL GERMOPLASMA DEL CICA, EN KAYRA -
SAN JERONIMO - CUSCO

Presentado por: JENCY BELGICA PAREJA CAYO DNI N° 47122950 ;

presentado por: DNI N°:

Para optar el título Profesional/Grado Académico de INGENIERO AGRÓNOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 7 %.

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

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 12 de mayo de 2026



Firma

Post firma WILFREDO CATALÁN BAZÁN

Nro. de DNI 23849496

ORCID del Asesor 0000 - 0001 - 6370 - 6754

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:588590576

JENCY BELGICA PAREJA CAYO

ENFERMEDADES FUNGOSAS Y RENDIMIENTO EN 112 ACCESIONES DE MAÍZ DE ALTURA (Zea maíz L.), DEL GERMO...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:588590576

Fecha de entrega

10 may 2026, 10:59 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

10 may 2026, 11:46 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

ENFERMEDADES FUNGOSAS Y RENDIMIENTO EN 112 ACCESIONES DE MAÍZ DE ALTURA (Zea maízpdf

Tamaño del archivo

3.1 MB

124 páginas

49.471 palabras

178.754 caracteres




7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 20 palabras)
- Trabajos entregados

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIAS

A Dios, por su infinita bondad al concederme vida, salud y fuerza para lograr este propósito.

A mi querida madre Elsa, por enseñarme que nunca hay que rendirse, aun cuando la vida ponga obstáculos en el camino, y por brindarme siempre su amor incondicional y apoyo moral.

A mi hermana Jessica, por ser mi guía desde el cielo, por cambiar mi destino y darme la fuerza necesaria para cumplir con mi propósito de vida.

A mis hermanos(as) y a mi sobrina, por su cariño y compañía. En especial a mi hermana Lina Flor, por estar siempre presente en cada etapa de mi vida y brindarme su apoyo incondicional. A mi hijo Jayden Lucas, mi mayor inspiración, mi fuerza diaria y el motivo más profundo de este logro.

AGRADECIMIENTOS

A mi querida casa de estudios, la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, y a la Escuela Profesional de Agronomía, por acogerme y brindarme la oportunidad de formarme académicamente a lo largo de estos años.

Con especial gratitud al Ph.D. Wilfredo Catalán Bazán, docente de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, por su valioso asesoramiento, su tiempo, y su compromiso durante todo el proceso de elaboración de esta tesis. Su guía y apoyo fueron clave para llegar hasta aquí.

A cada uno de los docentes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, por compartir generosamente sus conocimientos, experiencias y consejos, que enriquecieron mi formación profesional y personal durante mi paso por la universidad.

A mis compañeros del código 15-II, gracias por su amistad y el apoyo en cada etapa. Siempre llevare con cariño todo lo que vivimos juntos.

INDICE

DEDICATORIAS	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	XI
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Identificación del problema objeto de investigación.....	2
1.2. Formulación del problema.....	2
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
2.3. Justificación.....	3
III. HIPÓTESIS.	4
IV. MARCO TEÓRICO	5
4.1. Antecedentes de la investigación	5
4.1.1. <i>Antecedente internacional</i>	5
4.1.2. <i>Antecedentes nacionales</i>	5
4.1.3. <i>Antecedentes regionales</i>	6
4.2. Bases teóricas	7
4.2.1. <i>Mancha foliar por Curvularia spp.</i>	7
4.2.2. <i>Mancha negra de las hojas por Cercospora spp.</i>	9
4.2.3. <i>Royas</i>	11
4.2.4. <i>Mancha foliar por Bipolaris spp.</i>	13
4.2.5. <i>Carbón del maíz</i>	15
4.2.6. <i>Diplodia sp.</i>	16
4.2.7. <i>Pudrición de mazorcas por Fusarium sp.</i>	18
4.2.8. <i>Maíz</i>	20
4.2.9. <i>Aspectos generales sobre evaluación de enfermedades</i>	28
4.3. Definición de términos básicos	31
4.3.1. <i>Patometría</i>	31
4.3.2. <i>Incidencia</i>	32
4.3.3. <i>Severidad</i>	32
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33

5.1. Aspectos generales de la investigación	33
5.1.1. Tipo de investigación	33
5.1.2. Ubicación del campo experimental	33
5.1.3. Zona de vida.....	33
5.2. Ubicación temporal del experimento	34
5.3. Materiales y métodos.....	34
5.3.1. Materiales	34
5.3.2. Métodos.....	36
5.4. Conducción agronómica del cultivo.....	39
5.4.1. Riego de preparación del terreno	39
5.4.2. Arado, rastrado y surcado	39
5.4.3. Trazo y replanteo del campo experimental.....	39
5.4.4. Siembra	39
5.4.5. Riego.	39
5.4.6. Raleo.	40
5.4.7. Aporque.....	40
5.4.8. Control de malezas	41
5.4.9. Cosecha.....	41
5.5. Evaluaciones.....	43
5.5.1. Evaluación para el objetivo específico 01: Determinar visualmente las principales enfermedades foliares que afectan a las accesiones de maíz evaluadas.	43
5.5.2. Evaluación para el objetivo específico 02: Evaluación de incidencia y severidad de las enfermedades foliares en las accesiones de maíz.	44
5.5.3. Evaluación para el objetivo específico 03: Registrar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorca en accesiones de maíz.....	47
5.5.4. Evaluación para el objetivo específico 04: Relacionar la severidad de las enfermedades con el rendimiento de cada accesión	52
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	54
6.1. Datos Meteorológicos durante el ciclo fenológico del maíz (Campaña 2020 - 2021)	54
6.2. Determinar las principales enfermedades foliares que afectan a las accesiones de maíz evaluadas.	55
6.3. Evaluación de la incidencia y severidad de las enfermedades foliares	55

6.3.1. <i>Incidencia de enfermedades foliares en accesiones de maíz</i>	55
6.3.2. <i>Evaluación de la severidad de las enfermedades foliares</i>	57
6.4. Registrar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorca en accesiones de maíz.....	72
6.4.1. <i>Incidencia de las enfermedades del tallo</i>	72
6.4.2. <i>Incidencia del carbón del maíz (Ustilago maydis DC. (Corda))</i>	72
6.4.3. <i>Evaluación de Incidencia de enfermedades de mazorca de maíz</i>	75
6.5. Relacionar la severidad de las enfermedades con el rendimiento de cada accesión.	
77	
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	80
VIII. BIBLIOGRAFÍA	82
IX. ANEXOS	86

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1 Áreas cultivadas con maíz a nivel mundial (ha) – año 2024</i>	21
<i>Cuadro 2 Identificación de accesiones de maíz evaluadas</i>	35
<i>Cuadro 3 Variables de evaluación</i>	36
<i>Cuadro 4 Escalas de grados de severidad</i>	44
<i>Cuadro 6 Número de plantas por accesión y porcentaje de incidencia de enfermedades foliares (Puccinia spp, Curvularia spp, Cercospora spp y Bipolaris spp) en 112 accesiones de maíz</i>	55
<i>Cuadro 7 Resultados de evaluación de enfermedades foliares en 112 accesiones de maíz de altura - 1° a 17°, AUDPC, rAUDPC y escala de susceptibilidad</i>	58
<i>Cuadro 8 Medidas de tendencia central y dispersión para Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC) de las accesiones en estudio</i>	63
<i>Cuadro 9 Medidas de tendencia central y dispersión para Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad relativo (rAUDPC) de las accesiones en estudio</i>	63
<i>Cuadro 10 Medidas de tendencia central y dispersión para los valores de la escala de susceptibilidad de las accesiones en estudio</i>	64
<i>Cuadro 11 Resultados de la distribución de valores de la escala de susceptibilidad a enfermedades foliares de maíz de altura</i>	64
<i>Cuadro 12 Resultados de la incidencia de enfermedades de carbón en 112 accesiones de maíz de altura</i>	73
<i>Cuadro 13 Resumen estadístico de tendencia central y dispersión de incidencia de carbón de maíz</i>	74
<i>Cuadro 14 Resultados de incidencia de enfermedades en mazorca, en 112 accesiones de maíz de altura</i>	75
<i>Cuadro 15 Resumen estadístico de tendencia central y dispersión de incidencia de enfermedades de mazorca de maíz</i>	76
<i>Cuadro 16 Resultados para relacionar la severidad de enfermedades con el rendimiento en 112 accesiones de maíz de altura</i>	77
<i>Cuadro 17 Resumen estadístico de tendencia central y dispersión para los datos de rendimiento en grano de maíz</i>	78
<i>Cuadro 18 Resumen de coeficientes de regresión</i>	79
<i>Cuadro 19 Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 1 y 2</i> 86	
<i>Cuadro 20 Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 3 y 4</i> 89	
<i>Cuadro 21 Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 5 y 6</i> 92	

<i>Cuadro 22 Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 7 y 8</i>	95
<i>Cuadro 23 Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 9 y 10</i>	98
<i>Cuadro 24 Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 11 y 12</i>	101
<i>Cuadro 25 Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 13 y 14</i>	104
<i>Cuadro 26 Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 15 y 16</i>	107
<i>Cuadro 27 Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 17</i>	110
<i>Cuadro 28 Evaluación de incidencia del carbón - Ustilago maydis DC. (Corda)</i>	113
<i>Cuadro 29 Evaluación del porcentaje de Incidencia de enfermedades en mazorcas de maíz</i>	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Sistema de Coordenadas (UTM)</i>	34
Figura 2 <i>Croquis de la ubicación de parcelas, correspondiente a las accesiones evaluadas</i>	38
Figura 3 <i>Representación de una unidad de parcela - accesión CMC-628</i>	37
Figura 4 <i>Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación</i>	54
Figura 5 <i>Escala de susceptibilidad de las enfermedades foliares</i>	65
Figura 6 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-661, CMC-1021, CMC-558, CMC-660, CMC-1016, CMC-510, CMC-677, CMC-524, CMC-1020, CMC-344</i>	67
Figura 7 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-617, CMC-579, CMC-523, CMC-580, CMC-190, CMC-199, CMC-221, CMC-564, CMC- 499, CMC-609</i>	67
Figura 8 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-178, CMC-1013, CMC-646-A, CMC-573, CMC-648, CMC-241, CMC-492, CMC-616, CMC-1014, CMC-1025</i>	68
Figura 9 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-550, CMC-1027, CMC-666, CMC-651, CMC-51, CMC-605, CMC-1015, CMC-603, CMC- 623, CMC-526</i>	68
Figura 10 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-1006, CMC-197, CMC-652, CMC-519, CMC-676, CMC-504, CMC-679, CMC-1028, CMC- 622, CMC-659</i>	69
Figura 11 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-234, CMC-224-B, CMC-581, CMC-636, CMC-628, CMC-535, CMC-626, CMC-596, CMC-1019, CMC-578</i>	69
Figura 12 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-632, CMC-584, CMC-551, CMC-482, CMC-1017, CMC-019, CMC-1024, CMC-1005, CMC-680, CMC-202</i>	70
Figura 13 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-567, CMC-099, CMC-613, CMC-561, CMC-1011, CMC-555, CMC-242, CMC-082-A, CMC-644, CMC-521</i>	70

Figura 14 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-1026, CMC-531, CMC-1023, CMC-405, CMC-241-A, CMC-237, CMC-122, CMC-333, CMC-1001, CMC-1029</i>	71
Figura 15 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-46, CMC-635, CMC-011, CMC-1004, CMC-1009, CMC-196, CMC-1010, CMC-494, CMC-604, CMC-568</i>	71
Figura 16 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-1018, CMC-591, CMC-393, CMC-646, CMC-560, CMC-671, CMC-1002, CMC-39-B, CMC-189, CMC-1007, CMC-1003, CMC-1022</i>	72
Figura 17 <i>Incidencia del carbón de maíz en 112 accesiones</i>	74
Figura 18 <i>Incidencia de enfermedades en mazorcas de maíz en 112 accesiones</i>	76
Figura 19 <i>Relación entre severidad de enfermedades y rendimiento de maíz (kg) en 112 accesiones de maíz</i>	79

RESUMEN

El trabajo de investigación titulado: “ENFERMEDADES FUNGOSAS Y RENDIMIENTO EN 112 ACCESIONES DE MAÍZ DE ALTURA, DEL GERMOPLASMA DEL CICA, EN K’AYRA – SAN JERONIMO – CUSCO”, se realizó durante la campaña agrícola de setiembre de 2020 a setiembre de 2021. El objetivo fue determinar la incidencia y severidad de las enfermedades, en 112 accesiones de maíz de altura del Banco de Germoplasma del CICA y relacionar con el rendimiento. La investigación fue de nivel exploratorio y explicativo con de diseño no experimental.

Se sembraron 112 accesiones de maíz en parcelas de tres surcos de 3.6 m por 2.7 m, con distanciamiento de 0.30 m entre golpes y 0.90 m entre hileras. Los datos fueron organizados y analizados mediante Microsoft Excel.

Las principales enfermedades foliares identificadas fueron roya común (*Puccinia* spp.), mancha foliar por *Curvularia* spp., mancha gris (*Cercospora* spp.) y mancha foliar por *Bipolaris* spp. Todas las accesiones presentaron 100% de incidencia de enfermedades foliares, con severidad variable; el AUDPC promedio fue 2408.89 y el rAUDPC 0.22. La accesión CMC-661 registró la mayor severidad (80%) y CMC-1003 la menor (24.4%).

No se detectaron enfermedades en tallo principal. El carbón de maíz (*Ustilago maydis*) presentó incidencia promedio de 3.55%, mientras que las enfermedades de mazorca, causadas por *Diplodia* spp. y *Fusarium* spp., registraron 0.86%. El análisis de regresión mostró relación negativa entre severidad foliar y rendimiento. El rendimiento promedio fue 5.55 kg/parcela; CMC-189 presentó el mayor rendimiento (11.26 kg) y CMC-646 el menor (0.70 kg).

Palabras clave: Accesiones de maíz, enfermedades, severidad, incidencia, rendimiento.

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos más importantes del mundo por su valor alimentario, su versatilidad y su amplia adaptación a diferentes ambientes. Sin embargo, su productividad se ve afectada por diversas enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus, las cuales dañan órganos esenciales como hojas, tallo y mazorca, reduciendo tanto el rendimiento como la calidad del grano. Entre las enfermedades foliares más comunes se encuentran la roya común *Puccinia* spp., la mancha foliar por *Curvularia* spp., la mancha gris producida por *Cercospora* spp. y la mancha foliar causada por *Bipolaris* spp., todas ellas capaces de disminuir la superficie fotosintética y comprometer la formación de la mazorca.

El desarrollo de materiales con mayor tolerancia o resistencia es una estrategia fundamental para enfrentar estas limitaciones. En este sentido, el Banco de Germoplasma del Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA) conserva accesiones de maíz de altura que constituyen un recurso valioso para programas de mejoramiento genético. Sin embargo, aún se dispone de poca información sobre su comportamiento sanitario, especialmente en lo referente a la incidencia y severidad de las principales enfermedades bajo condiciones locales.

Por ello, durante la campaña agrícola 2020–2021, en la Estación Experimental de K'ayra, distrito de San Jerónimo – Cusco, se desarrolló el presente estudio con el objetivo de determinar la incidencia y severidad de enfermedades en 112 accesiones de maíz de altura y analizar su relación con el rendimiento. Esta evaluación permitió identificar accesiones con distintos niveles de susceptibilidad y tolerancia, así como evidenciar que la variabilidad en la presencia de enfermedades influye directamente en la productividad del cultivo.

En conjunto, los resultados generados aportan información esencial para la caracterización del germoplasma conservado por el CICA, fortalecen su uso en programas de mejoramiento genético y proporcionan una base técnica para futuras investigaciones y estrategias de manejo orientadas a mejorar la producción de maíz de altura en la región.

La autora

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

Las enfermedades representan una limitante importante para el rendimiento del cultivo de maíz, ya que diversos hongos, bacterias y virus reducen tanto la productividad como la calidad del grano, generando pérdidas mundiales cercanas al 9 %. Entre las enfermedades foliares más comunes destacan la roya común *Puccinia* spp. la mancha foliar por *Curvularia* spp., la mancha gris por *Cercospora* spp. y la mancha foliar causada por *Bipolaris* spp., las cuales disminuyen la superficie fotosintética y afectan el llenado de la mazorca. Asimismo, el cultivo también puede presentar enfermedades que dañan directamente la mazorca, como las pudriciones provocadas por *Diplodia* spp. y *Fusarium* spp., y el carbón de maíz (*Ustilago maydis*), que deterioran el grano.

El Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA) conserva un Banco de Germoplasma con accesiones de maíz de altura; sin embargo, se desconoce la respuesta frente a determinadas enfermedades en las hojas, el tallo y la mazorca bajo las condiciones ambientales actuales. Esta falta de información limita la identificación de materiales resistentes o susceptibles. Por ello, se consideró necesario evaluar la incidencia y severidad de estas enfermedades en las 112 accesiones del CICA, con el fin de generar información que facilite la selección de accesiones más tolerantes y contribuya a futuros programas de mejoramiento.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general.

¿Las 112 accesiones de maíz de altura, del Banco de Germoplasma del CICA son afectadas con diferentes porcentajes de severidad e intensidad de daño de las enfermedades, en K'ayra San Jerónimo - Cusco?

1.2.2. Problemas específicos.

1. ¿Qué enfermedades foliares se presentan en las 112 accesiones de maíz?
2. ¿Las accesiones de maíz, presentan diferentes porcentajes de severidad e intensidad de daño a las enfermedades foliares?
3. ¿Las accesiones de maíz, presentan diferentes porcentajes de incidencia de daño de las enfermedades en el tallo y la mazorca?
4. ¿La mayor o menor presencia de las enfermedades, en las accesiones de maíz, tienen relación con el rendimiento en grano?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivo general

Determinar la incidencia y severidad de las enfermedades, en 112 accesiones de maíz de altura del Banco de Germoplasma del CICA y relacionar con el rendimiento.

2.2. Objetivos específicos

1. Determinar visualmente las principales enfermedades foliares que afectan a las accesiones de maíz evaluadas.
2. Evaluar la incidencia y severidad de las enfermedades foliares en las accesiones de maíz.
3. Registrar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorca en accesiones de maíz.
4. Relacionar la severidad de las enfermedades con el rendimiento de cada accesión.

2.3. Justificación

El maíz constituye uno de los cultivos de mayor importancia a nivel mundial debido a su valor alimentario, económico y a su amplia adaptación a diversos sistemas productivos. Sin embargo, su rendimiento y calidad se ven frecuentemente limitados por la presencia de enfermedades, las cuales pueden ocasionar pérdidas significativas en la producción. En este contexto, resulta fundamental evaluar el comportamiento fitosanitario de diferentes accesiones de maíz frente a la incidencia y severidad de enfermedades.

La presente investigación se justifica en la necesidad de generar información técnica y agronómica sobre la presencia de incidencia y severidad de las enfermedades que afectan a 112 accesiones de maíz de altura conservadas en el Banco de Germoplasma del CICA, así como su relación con el rendimiento del cultivo. Esta información permitirá identificar accesiones con mejor respuesta frente a las enfermedades, contribuyendo a la selección de materiales con mayor tolerancia o resistencia y adecuado desempeño productivo.

Asimismo, los resultados obtenidos servirán como base para futuras investigaciones relacionadas con el manejo de enfermedades en el cultivo de maíz, y constituirán un aporte para los programas de selección y conservación de materiales de maíz, beneficiando a investigadores, estudiantes y productores de la región.

III. HIPÓTESIS.

3.1. Hipótesis general

Las 112 accesiones de maíz evaluadas responden de manera diferente a las enfermedades, expresadas en incidencia y severidad.

3.2. Hipótesis específicas

1. Las siete enfermedades foliares registradas en el cultivo de maíz se presentan en las 112 accesiones evaluadas.
2. El 40 % de maíz evaluadas, presentan daños de enfermedades foliares que llegan hasta grado tres de severidad.
3. El 60 % de accesiones de maíz, presentan enfermedades a nivel de mazorcas y tallos.
4. A mayor severidad e incidencia de daño de las enfermedades, menor rendimiento en grano de las accesiones.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de la investigación

4.1.1. Antecedente internacional

Ribeiro et al., (2021) plantearon en la investigación “Severidad de enfermedades foliares y rendimiento de variedades de maíz cultivados en el Cerrado (bioma de sabana) del estado de Tocantins en Brasil”, el objetivo de este trabajo fue evaluar la severidad de las enfermedades foliares y el rendimiento de variedades de maíz cultivadas en el cerrado del sur Tocantinense. Se realizaron dos experimentos de campo, con 36 variedades. El diseño utilizado fue un diseño de bloques al azar con dos repeticiones. Se realizaron evaluaciones semanales del progreso de las enfermedades foliares y posteriormente se determinó el Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC) y reportaron que la mancha de *Bipolaris maydis* fue la enfermedad con mayor severidad e incidencia, afectando a todas las variedades, mientras que otras enfermedades como la roya, pudrición del tallo y mancha por *Curvularia* mostraron bajos niveles de severidad. Además, se identificaron variedades con rendimientos superiores al promedio nacional y con cierto nivel de tolerancia a la mancha por *Bipolaris*, lo que demuestra la importancia de estos estudios en la selección de materiales más resistentes.

4.1.2. Antecedentes nacionales

Chambergro (2021) publicó en la tesis “Variabilidad fenotípica de maíz amiláceo (*Zea mays L.*) dentro y entre las razas Cuzco Gigante, Cuzco y Chullpi” realizado en la Universidad Nacional de Centro del Perú, que el objetivo es caracterizar la variabilidad fenotípica dentro y entre las razas de maíz amiláceo Cuzco Gigante, Cuzco y Chullpi además evaluó entre otras variables el daño de las heladas y de la pudrición de la mazorca producida por *Fusarium spp* para esta enfermedad calculó la incidencia y la severidad, esta última lo realizó con la escala de severidad de 1 a 9 donde 1 es muy bueno, la mazorca no tiene daño y 9 es muy malo, la mazorca está muy dañada, esta escala fue adaptada de la escala de susceptibilidad al estrés biológico de los descriptores del CIMMYT, entre los resultados destacan: el promedio de incidencia de la pudrición de mazorca producida por *Fusarium spp* fue de 28.42%; el valor más alto registrado fue de 82.0% de incidencia y el valor mínimo fue 0.0% de incidencia, el coeficiente de variabilidad fue de 60.87%.

Macuri (2016) concluyó que en el trabajo de investigación “Estudio de la diversidad fenotípica del maíz (*Zea mays L.*) en la sierra baja y media del Perú” realizado en la

Universidad Nacional Agraria La Molina, con los objetivos de caracterizar morfológicamente la estimación de la variabilidad y determinación de los caracteres más útiles para clasificar a las accesiones en grupos, y, entre las variables evaluados estuvo la sanidad de la mazorca, el cual fue evaluado visualmente según la escala en mazorca: 1, fuertemente afectada, 2, con moderado, 3, daño regular, 4, daño mínimo y 5, sin daño aparente. En los resultados reporta que la escala de daño más frecuente fue daño regular con 162 accesiones, seguido de daño moderado con 91 accesiones, 59 accesiones con daño mínimo, 20 accesiones fuertemente dañadas y 3 accesiones sin daño aparente.

Davalos (2017) publicó la tesis “Diversidad de maíz (*Zea mays L.*) en la selva peruana” realizado en la Universidad Nacional Agraria La Molina, con el objetivo de caracterizar morfológicamente de 332 accesiones de maíz de la selva peruana en la zona de Satipo del Fundo Santa Teresa, evaluó la sanidad de la mazorca de las accesiones por inspección visual, considerando la siguiente escala de severidad en las mazorcas: (1) fuertemente afectada, (2) daño moderado, (3) daño regular, (4) daño mínimo y (5) sin daño aparente, entre los resultados reportó 197 accesiones con daño de grano mínimo y 106 accesiones con daño regular.

Castillo (2018) publicó en la tesis “Comportamiento agronómico de once accesiones de maíz amiláceo altiplánico (*Zea mays L.*), bajo condiciones del distrito de Tiabaya-Arequipa” realizado en la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de once accesiones de maíz altiplánico bajo condiciones edafoclimáticas del distrito de Tiabaya – Arequipa, que obtuvo entre los resultados como mejor rendimiento 5,571.26 kg/ha correspondiente a la accesión Maíz arequipeño.

4.1.3. Antecedentes regionales

Catalán (2016) publicó su trabajo de investigación “Caracterización agrobotánica de ciento treinta y uno entradas de maíz (*Zea mays L.*) del distrito de Mariscal Gamarra provincia de Grau – Apurímac” realizado en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, con el objetivo de caracterizar agro botánicamente 131 accesiones de maíz procedentes del Valle de Ollabamba, distrito de Mariscal Gamarra, Grau – Apurímac, obtuvo entre sus resultados rendimiento promedio de grano de 5,009.35 Kg/ha, con un valor máximo de 11,650 Kg/ha y un valor mínimo de 600 Kg/ha.

Yepez (2010) hace público su investigación “Caracterización morfológica y evaluación fenológica de sesenta y cinco entradas de maíz (*Zea mays L.*) del banco de

germoplasma del CICA -K'ayra- Cusco” con el objetivo de realizar la caracterización agrobotánica, evaluación fenológica y rendimiento preliminar de 65 entradas del Banco de germoplasma de Maíz del CICA, entre los resultados reportados se tiene: rendimiento de grano promedio 3,185.44 kg/ha, valor más elevado 4,772.5 kg/ha correspondiente a la accesión CM-206, rendimiento más bajo 1,537.92 kg/ha en la accesión CMC-180.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Mancha foliar por *Curvularia* spp.

4.2.1.1. Agente causal

Garcés et al., (2011) señala que la *Curvularia* spp pertenece a la clase Deuteromicetes, Orden Moniliales y Familia Dematiacea, el género *Curvularia* está formado por 40 taxones, y existen varias especies: *Curvularia lunata*, *Curvularia pallescens*, *Curvularia inaequalis*, *Curvularia maculans*, *Curvularia intermedia*, *Curvularia clavata*, *Curvularia tuberculata*, *Curvularia eragrostidis* y *Curvularia senegalensis*.

4.2.1.2. Morfología de *Curvularia lunata*

SENASICA (2018) menciona la descripción morfológica a nivel microscópico, las hifas vegetativas son tabicadas, ramificadas, desde subhialinas hasta pardas, su superficie puede ser lisa a asperuladas, ancho de 1.5 a 5 µm. Conidióforos septados, simples o ramificados, puede presentar una base bulbosa y geniculada o doblado en el ápice, marrón claro a marrón oscuro, paredes celulares más gruesas que de hifas vegetativas. Células conidiógenas terminales e intercalares, politreéticas, subcilíndricas y subglobosas o de forma irregular. Conidios generalmente de cuatro celdas, lisos a asperulados, a menudo curvados en la tercera celda desde la base, que es más grande que las otras.

4.2.1.3. Síntomas

Estrada (2021) señala que los síntomas de *Curuvularia* spp se presentan en la parte foliar del maíz, se muestran manchas muy pequeñas de forma circular a oval, con apariencia aceitosa. En la parte central de la mancha se presenta un punto pardo con un halo ligeramente coloreado y márgenes de color rojizo marrón a marrón oscuro. Las manchas pueden unirse y ocupar áreas considerables en la hoja, las que se tornan delgadas y rasgadas. Con alta severidad toda la hoja es cubierta por las manchas y la fotosíntesis es severamente afectado.

Garcés et al., (2011) indica que los daños de las manchas foliares del maíz son consecuencia del mal funcionamiento y destrucción de tejidos fotosintéticos, al incrementarse el número de lesiones, puede generarse la necrosis de toda la hoja. La muerte prematura de las hojas limita la capacidad fotosintética de la planta y la translocación de fotosintatos hacia los granos, lo cual reduce drásticamente el rendimiento del cultivo, cuando la infección es severa.

4.2.1.4. Ciclo de vida

SENASICA (2018) menciona que el hongo sobrevive en el suelo en forma de conidios sobre los residuos de cosechas, cuando las plantulas de maiz emergen del suelo, el hongo infecta los tejidos. Los conidios del hongo pueden sobrevivir en el suelo durante más de dos años, en los residuos vegetales pueden formar conidios agregados, morfológicamente similar a los esclerocios. La infección secundaria puede ocurrir por el viento incrementando la severidad de la enfermedad. Los nutrientes existentes en los conidios son suficientes para la germinación y formación de apresorios, a pesar de ello necesitan suministro externo de nutrientes para permitir penetración exitosa. El ciclo de vida comienza con las semillas infectadas y los conidios del patógeno en el suelo, continúa con la infección temprana de plántulas, el desarrollo de síntomas en plantas maduras, producción de esporas y su diseminación por el viento y la lluvia, infección secundaria de plantas sanas con conidios, el hongo retorna al suelo en restos de la cosecha.

4.2.1.5. Control

Garcés et al., (2011) mencionan el control genético como alternativa viable, el uso de cultivares resistentes es un método eficaz y económico, ya que, reduce el uso de pesticidas, aminora la contaminación de la cosecha, del medio ambiente y reduce los riesgos para la salud humana; además de reducir los costos de producción de los cultivos tornándolos competitivos y sostenibles.

Senasica (2018) menciona como alternativa de control el método químico, señala que el uso de Propineb al 0.2% detiene completamente los síntomas de la enfermedad, la mezcla de metil tiofanato y mancozeb suprimen el crecimiento en un 50 %, otros fungicidas probados a nivel de laboratorio sobre hifas de *Curvularia* spp, fueron: imazalil inhibió en

100 % el crecimiento micelial, fosetil aluminio y procloraz inhibieron en un 75 % el crecimiento de *Curvularia* spp.

4.2.2. Mancha negra de las hojas por *Cercospora* spp.

4.2.2.1. Agente causal

Agrios (1996) menciona que la *Cercospora* sp. pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Hyphomycetes, orden Hyphales (Moniliales), cuya características diferencial es que las esporas asexuales se forman sobre las hifas y se encuentran expuestas libremente a la atmósfera. Varon de Agudelo y Sarria (2007) Francia y Sarria, (2007) mencionan dos especies que afectan el maíz: *Cercospora zea maydis* Tehon & E.Y. Daniels y *Cercospora sorghi* var *maydis* Ellis & Everh.

4.2.2.2. Aspectos morfológicos

Agrios (1996) menciona que los conidióforos se encuentran agrupados en racimos y están expuestos en estomas, los conidióforos forman conidios en forma repetida sobre nuevos ápices en crecimiento de la planta. Los conidios se desprenden fácilmente y son llevados a grandes distancias por el viento. (De León (1997) agrega que este hongo presenta conidios hialinos, ligeramente curvos, conformado por 6 a 10 septas, se considera además que la fase sexual es una especie del género *Mycosphaerella*.

4.2.2.3. Síntomas

Varon de Agudelo y Sarria (2007) mencionan la presencia de lesiones pequeñas inicialmente traslúcidas, restringidas a las nervaduras secundarias, posteriormente se tornan rectangulares y su color varía de amarillo anaranjado a grisáceo, este último ocurre cuando el hongo produce esporas abundantes. Cuando la severidad se incrementa las hojas se tornan cloróticas y amarillas, como consecuencia de una toxina producida por el hongo. Al respecto Agrios (1996) sostiene que una gran cantidad de especies de *Cercospora* segregan la toxina no específica denominada cercosporina, el cual se comporta como agente fotosensibilizante en las células vegetales, mata las células de la planta solamente en presencia de luz, esta toxina induce la producción de oxígeno atómico en las células vegetales, generando pérdida de electrolitos y ruptura de membrana celular.

Varon de Agudelo y Sarria (2007) agregan que a medida que la severidad se incrementa las lesiones se juntan y forman grandes áreas necróticas, lo cual, ocasiona el

secado del follaje, afecta seriamente el rendimiento, cuando la infección se presenta en los primeros estadios de desarrollo de la planta. Sobre la lesión se desarrolla un moho de color gris o verde oliva.

4.2.2.4. Ecología

De León (1997) indica que este hongo se presenta con alta severidad cuando se presenta con gran frecuencia días nublados, con alta humedad relativa y condiciones de temperatura relativamente bajas. Con respecto a la temperatura Agrios (1996) menciona que este hongo se ve favorecido en su desarrollo con altas temperaturas, razón por la cual, este hongo es más agresivo en verano y en climas más cálidos. Varon de Agudelo y Sarria (2007) agrega que el hongo incrementa su incidencia cuando no se realiza rotación de cultivos, debido a que se incrementa la fuente de inóculo, además es más severa en ambientes con alta humedad relativa y temperaturas bajas en la noche.

Estrada (2021) menciona que el hongo sobrevive en restos vegetales de maíz sobre el suelo, las esporas se dispersan por el viento a otras plantas de maíz en desarrollo y por la lluvia a otras hojas de la misma planta. Agrios (1996) agrega que el hongo inverna en semillas y hojas afectadas ya maduras en forma de diminutos estromas negros.

4.2.2.5. Control

Catalán (2016) indica algunas recomendaciones de control:

- Utilizar semilla libre del patógeno, adquiriendo de lugares garantizados.
- Desinfectar la semilla con fungicidas sistémicos que eliminen las estructuras del hongo adheridas a los granos.
- Regular la densidad final de siembra, evitar microclimas favorables al hongo. Distanciamiento entre hileras no menor a 0.90 m, recomendable 1 m, en lugares de alta incidencia del hongo.
- Evitar encharcamiento de los surcos, por elevado nivel freático o por surcos mal orientados.
- Evitar exceso de fertilización nitrogenada, este nutriente en exceso provoca el crecimiento de plantas con abundante follaje y favorece la formación de microclimas de alta humedad.
- Priorizar la fertilización a base de fósforo, potasio, magnesio y calcio, estos elementos favorecen la tolerancia al ataque de la enfermedad.

Agrios (1996) señala algunas medidas de control como la rotación de cultivos con plantas que no son afectadas por dicho género y mediante la aspersión foliar, con fungicidas como el benomyl, dyrene, clorotalonil, caldo bórdeles, maneb, dodine y muchos otros.

4.2.3. Royas

4.2.3.1. Agente causal

Agrios (1996) sostiene que las royas del maíz pertenecen a la subdivisión Basidiomycotina, clase Hemibasidiomycetes (Teliomycetidae) y orden Uredinales cuya característica diferencial es la producción de eciosporas, uredosporas, teliosporas y picniosporas. Catalan (2016) menciona dos especies de roya, que son frecuentes en el país: *Puccinia sorghi* Schwein, *Puccinia polysora* Underw.

4.2.3.2. Aspectos morfológicos

De León (1997) refiere que la roya común producida por *Puccinia sorghi* Schwein es un parásito obligado, macrocíclico y heteroico, la fase uredial y telial están presentes en el maíz. Las urediosporas son de color café, de forma esférica o elíptica. Las teliosporas formadas dentro de las pústulas urediales son café oscuro o negro, de forma alargada o elíptica, bicelular y angosta en la septa, presentan células binucleadas. Las basidiosporas geminan sobre hojas de *Oxalis* sp, hospedero alternante, formando espermagonios en el que se desarrollan espermacias uninucleadas, haploides en una exudación gelatinosa. Las espermacias se unen con otras de diferente compatibilidad, luego ocurre una cariogamia y se forman aeciosporas en estructuras en forma de copas en el envés de las hojas de *Oxalis*. Las aeciosporas son amarillentas, berrugosas, globosas o elípticas, que pueden infectar de nuevo plantas de maíz para reiniciar una nueva formación de uredosporas. Estas uredosporas servirán de inóculo primario en la siguiente siembra de maíz. Según De León (1997) *Puccinia polysora* Underw, es un parásito obligado cuya fase aecial no ha sido reportada, las uredosporas son amarillas, de forma oval, paredes ligeramente equinuladas, con 4-5 poros ecuatoriales, las teliosporas son café, lisas, alargadas, bicelulares, con extremos redondeados.

4.2.3.3. Síntomas

CIMMYT (2004) menciona que los síntomas de *Puccinia sorghi* Schwein son reconocidos por las pústulas pequeñas y pulverulentas, presentes en haz y envés de las hojas.

En la etapa inicial de la infección las pústulas son café claro; luego cuando la epidermis se rompe las lesiones se vuelven oscuras. En el hospedante alterno (*Oxalis* spp.) se manifiesta como pústulas color anaranjado claro. Formento (2010) agrega que las pústulas uredinosóricas son alargadas, de color herrumbroso oscuro con restos de tejidos epidérmicos, ubicadas en bandas en el centro de las hojas. Los teliosoros con teliosporas oscuras, casi negras se observan al final del ciclo del cultivo. Estrada (2021) menciona que, con alta severidad, las pústulas provocan necrosis del tejido foliar y presentan aspecto de mancha foliar, las hojas pueden llegar a morir.

CIMMYT (2004) menciona que los síntomas de *Puccinia polysora* Underw es la presencia de pústulas en ambos lados de la hoja, se diferencia de las pústulas de *Puccinia sorghi* Schwein tamaño, color y forma, las pústulas de *Puccinia polysora* Underw son más pequeñas, color más claro y más circulares, otra característica diferencial es que la epidermis permanece intacta por más tiempo. Las pústulas se tornan de color café oscuro a medida que las plantas se acercan a la madurez.

4.2.3.4. Ecología

Catalán (2016) indica que las condiciones ambientales favorables para *Puccinia sorghi* es: temperatura de 16 a 23 °C y humedad relativa elevada, cercana al 100%. Mientras que, *Puccinia polysora* se desarrolla mejor en condiciones alta temperatura cercanas a los 27°C y alta humedad relativa. Épocas secas alternas con lluvias frecuentes puede generar alta incidencia y severidad, induciendo secamiento de hojas bajas. Su transmisión es por semilla, aunque se mantienen y se multiplican en rastrojos.

Aragón et al., (2013) señalan que el inóculo primario de la roya son las teliosporas, estructuras de conservación que se mantienen en el suelo; bajo condiciones favorables germinan formando esporidias, las cuales, pueden ser distribuidos en el campo por acción del viento; cuando llegan a un tejido sano las esporidias germinan e ingresan vía estomática, heridas o a través de paredes celulares. Las esporidias luego de la penetración inducen alteración hormonal formándose agallas y se diferencia en teliosporas. El hongo dentro del tejido utiliza las sustancias de reserva para la formación de teliosporas.

4.2.3.5. Control

Aragón et al., (2013) mencionan como medidas de control cultural la rotación de cultivos, preparación del terreno, incorporación de enmiendas orgánicas, entre otros. De

León (1997) manifiesta como medida de control el desarrollo de variedades resistentes, la resistencia a la roya puede ser: específica, es decir a cierta raza del hongo y se muestra con una reacción de hipersensibilidad formando pústulas de menor tamaño, la resistencia general se observa con una reducción del tamaño y número de pústulas y en un menor desarrollo de tejido necrótico. La herencia de la resistencia a la roya es monogénica y se encuentra en cinco loci diferentes y en tres cromosomas.

Formento (2010) refieren el control químico como una alternativa de control, utilizando mezcla de estrobilurinas y triazoles, aplicados en las etapas más críticas como son: estado vegetativo V8 a R1. Es recomendable proteger la hoja de la espiga, y las hojas inmediatamente superiores e inferior.

4.2.4. Mancha foliar por *Bipolaris* spp.

4.2.4.1. Agente causal

Agrios (1996) menciona que *Bipolaris* spp pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Hyphomycetes y orden Hyphales (Moniliales). De León (1997) indica que fue identificada en 1938 como *Bipolaris zeicola* (Stout) Shoemaker (Sinónimo: *Helminthosporium carbonum* Ullstrup y *Drechslera zeicola* (Stout) Subraman. y Jain). Su fase sexual es *Cochliobolus carbonum* (Nelson).

Agrios (1996) cita que, en los últimos años, la mayor parte las especies de *Helminthosporium* se han clasificado bajo diferentes géneros, considerando la forma de conidios, el mecanismo de germinación y tipo de fase perfecta. Así tenemos, las especies de *Helminthosporium* que producen como fase perfecta el género *Cochliobolus*, ahora se conocen como especies del género *Bipolaris*.

4.2.4.2. Aspectos morfológicos

De León (1997) menciona que, *Bipolaris zeicola* (Stout) presenta conidios amarillentos o verduzcos, ligeramente curvados, con célula basal y apical redondeada, de 2 a 12 septas. En la fase sexual presenta peritecios de color negro, de forma globosa o elipsoidal. Las ascas son cilíndricas o claviformes, hialinas, normalmente con 1 a 8 ascosporas filiformes, hialinas, con 5-9 septas.

4.2.4.3. Síntomas

Paliwal et al., (2001) indican que existen tres razas de *Bipolaris* spp la sintomatología difiere una de otra, así: la raza 'O, prevalece y se difunde rápidamente en trópicos; al inicio de la infección las lesiones son pequeñas y de forma diamantada, posteriormente se alargan, su crecimiento está limitado por las venas de las hojas, las lesiones permanecen pequeñas y rectangulares y se unen produciendo zonas alargadas y secas sobre la hoja, esta raza afecta solamente hojas. La raza T está asociada con citoplasma T, involucrado a su vez con líneas masculinas estériles *Tcm* (citoplasma macho estéril Texas), las lesiones que causan esta raza generalmente son más grandes, ahusadas o elípticas, con halos cloróticos o amarillo verdosos. La raza C, identificada en 1987 en China y estrechamente relacionada con la raza T. Las lesiones de las razas T y C, se presentan en vainas de hojas, cobertura de mazorcas y tallos y en marlos.

4.2.4.4. Ecología

Agrios (1996) menciona que el *Bipolaris* spp, inverna en forma de micelio o esporas sobre semillas contaminadas o infectadas, en restos vegetales y en coronas o raíces infectadas de las plantas susceptibles, se ven favorecidos en su desarrollo por temperaturas ambientales moderadas a cálidas de 18 a 32°C y con alta humedad relativa, la propagación del patógeno se realiza a través de semilla infectada y residuos de plantas infectadas, durante la etapa de crecimiento de la planta, el patógeno se propaga mediante los conidios producidos abundantemente, que son llevados por viento, salpicados por lluvia, o adhiriéndose al equipo de cultivo, pies, animales y otros.

4.2.4.5. Control

Jara (2014) indica que en zonas donde existe monocultivo de maíz, para reducir la incidencia y severidad de la enfermedad es necesario realizar cosecha oportuna, con la finalidad de que las hojas secas con inóculo no se desintegren y caigan al suelo; el campo debe quedar libre de rastrojos; concluida la cosecha se debe ejecutar el barbecho con la finalidad de eliminar los rastrojos por descomposición, se debe romper el ciclo del patógeno causante de la enfermedad.

Agrios (1996) recomienda uso de variedades resistentes, siembra con semilla sana, tratamiento de semilla con fungicidas, fertilización balanceada, rotación de cultivos

adecuados, enterrando con aradura los restos de plantas infectadas, y mediante fungicidas en la etapa de crecimiento.

4.2.5. Carbón del maíz

4.2.5.1. Agente causal

Agrios (1996) señala que el carbón del maíz causado por *Ustilago maydis* DC. (Corda) pertenece a la subdivisión Basidiomycotina, clase Hemibasidiomycetes (Teliomycetidae) y orden Ustilaginales, sus características diferenciales son: fecundación se realiza mediante fusión de esporas, hifas, que sean compatibles y sólo producen teliosporas y basidiosporas.

4.2.5.2. Aspectos morfológicos

De León (1997) refiere que el patógeno produce teliosporas de color verde oscuro o negro, de forma esférica y equinulada. Las teliosporas son diploides y germinan formando un promicelio septado, el cual se forman generalmente cuatro pequeñas esporidias, hialinas y fusiformes. Las esporidias haploides y mononucleadas se fusionan para formar hifas binucleadas, dicarióticas, capaces de infectar tejido vegetal.

4.2.5.3. Ciclo patológico del carbón

Agrios (1996) indica que el ciclo comienza con los tejidos infectados llenos de teliosporas, los cuales a la madurez caen al suelo e invernan en ella, bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura germinan y producen un basidio, que a su vez produce basidiosporas, los cuales infectan los tejidos de plantas jóvenes o los tejidos en crecimiento de planta adulta, la infección puede darse a nivel de mazorca, entrenudo de tallo, espiga u hoja, lugar en el cual las basidiosporas compatibles forman un micelio dicariótico e infecta las semillas, los cuales se alargan y forman agallas, el micelio en las agallas se transforman en teliosporas y se cierra el ciclo.

4.2.5.4. Síntomas y signos del carbón

Aragón et al., (2013) mencionan que el patógeno ocasiona hipertrofia en los granos de la mazorca, o formación de agallas en espiga, tallos o incluso hojas. La infección provocada es local; es decir en el lugar donde ocurre la infección se desarrolla la

sintomatología. Al interior de las agallas se encuentra una gran cantidad de teliosporas las cuales dan la apariencia oscura. Según CIMMYT (2004) las agallas inicialmente son blancas, cerradas y muy conspicuas, en la mazorca sustituyen al grano, posteriormente se rompen y liberan masas negras de teliosporas que infectan las plantas del siguiente ciclo de cultivo. El carbón genera daños severos en plantas jóvenes en etapa de crecimiento activo y puede provocar enanismo o incluso matarlas.

Jara (2014) menciona que las variedades INIA 613 - Amarillo Oro e INIA 607 – Ch'ecche Andenes y variedades similares a Cusco Cristalino Amarillo y Pisccoruntu, son moderadamente susceptibles al ataque del Carbón. Estrada (2021) menciona síntomas adicionales del carbón: manchas cloróticas en hojas, acumulación de antocianinas en el tallo, deformación de espiga y mazorca y enanismo en la planta afectada.

4.2.5.5. Ecología

Varon de Agudelo y Sarria (2007) indican que el patógeno prospera en condiciones de sequía y temperaturas entre 26 a 34° C. De León (1997) menciona que el hongo prospera en zonas templadas de altura y zonas subtropicales con humedad ambiental elevada, pero también se presenta en condiciones tropicales. Estrada (2021) menciona que las teliosporas del patógeno son dispersadas por el viento, lluvia, maquinarias y equipos agrícolas y semillas infectadas.

4.2.5.6. Control

Agrios (1996) indica que el patógeno puede ser controlado parcialmente con el uso de variedades tolerantes, especialmente en maíz híbrido, sin embargo, este control es parcial debido a que el patógeno muestra variabilidad extrema en su patogenicidad, generándose constantemente nuevas razas. El control mediante remoción de agallas antes de que se abran y a través de rotación de cultivos, es viable sólo en pequeñas parcelas aisladas, pero no es práctico e imposible en áreas extensas.

4.2.6. *Diplodia* sp.

4.2.6.1. *Agente causal*

Agrios (1996) menciona que *Diplodia* sp. pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Coelomycetes, orden Sphaeropsidales, su características diferencial es que las esporas asexuales se forman en picnidios. Según Paliwal, Granados, Laffite y

Violic (2001) menciona que existen dos especies que afectan al maíz: *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc y *D. macrospora* Earle. Varon de Agudelo y Sarria (2007) aclaran que el sinonimo de *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc es *Stenocarpella maydis* (Berk) Sutton y *Stenocarpella macrospora* (Earle) Sutton es sinónimo de *Diplodia macrospora* Earle.

4.2.6.2. Aspectos morfológicos

De León (1997) menciona que *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc presenta conidios infectantes pequeñas, bicelulares, oscuros y se producen en picnidios generados en restos de mazorcas y plantas infectadas en ciclos anteriores. *Diplodia macrospora* Earle presenta conidios alargados, color sepia o café oscuro, con 2 a 4 células, fácilmente distinguibles de la especie anterior.

4.2.6.3. Síntomas

Vares (1984) menciona que el patógeno genera marchitez de plántulas y puede infectar las raíces, sin embargo, los síntomas más frecuentes son la pudrición de tallos y mazorcas. En plántulas generadas con semillas infectadas, se presenta pudrición seca y parda provocada por lesiones corticales, generalmente a nivel de cuello. Los síntomas en plantas adultas se hacen evidentes después de la polinización. Las hojas adquieren rápidamente tono verde grisáceo y se marchitan.

Estrada (2021) menciona que la infección de la mazorca ocurre dos semanas después de la floración femenina, todas las hojas que envuelven la mazorca se secan y vuelven de color gris marrón, la planta conserva su color verde. La mazorca abierta tiene apariencia pajiza, blanquecina, con hojas adheridas firmemente al micelio blanco algodonoso blanco crecido entre los granos. Las mazorcas infectadas pesan menos que las mazorcas sanas. Según De León (1997) el hongo produce la micotoxina denominada, tóxico activo en animales de sangre caliente, especialmente aves.

4.2.6.4. Ecología

Varon de Agudelo y Sarria (2007) mencionan que el patógeno es favorecido por ambientes cálidos, seguidos de períodos de alta humedad. De León (1997) menciona que la pudrición de mazorca es más abundante en plantas que crecen cerca de restos de plantas dañadas en ciclos anteriores y que su distribución es amplia en zonas tropicales y subtropicales húmedos, principalmente cuando es monocultivo. Estrada (2021) agrega los

cuerpos fructíferos del hongo se encuentran en hojas y granos de mazorcas y pueden ser diseminados por viento, insectos, pájaros, implementos agrícolas.

4.2.6.5. Control

Jara (2014) indica que para reducir la cantidad de inóculo se recomienda durante el deshojado no se dejen mazorcas enfermas en el campo, las mazorcas enfermas deben secarse en espacios alejados de las mazorcas sanas; las mazorcas más afectadas y granos enfermos obtenidos durante el desgrane deben ser quemados o enterrados en hoyos profundos. Vares (1984) recomienda que la mejor medida es el uso de híbridos resistentes, otras medidas recomendadas son: desinfección de semilla, rotación adecuada de cultivos, medidas para eliminar restos infectados de cosechas para reducir inóculo primario, utilizar niveles equilibrados de fertilización, ya que las plantas son más tolerantes al ataque cuando el nitrógeno y potasio se encuentran adecuadamente balanceados.

4.2.7. Pudrición de mazorcas por *Fusarium* sp.

4.2.7.1. Agente causal

Agrios (1996) menciona que *Fusarium* sp pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Hyphomycetes y orden Hyphales (Moniliales) y se caracterizan las esporas asexuales se forman sobre o en el interior de las hifas y se encuentran expuestas libremente a la atmósfera. Varon de Agudelo y Sarria, (2007) identifican dos especies de *Fusarium*: *Fusarium moniliforme* Sheldon que es anamorfo de *Gibberella moniliformis* Wineland y *Fusarium graminearum* Schwabe anamorfo de *Gibberella zeae* (Schwein) Petch.

4.2.7.2. Aspectos morfológicos

Del Rio (1990) menciona que *Fusarium moniliforme* Sheldon produce pocas macroconidias, hialinos y de forma curvada hacia los extremos, presentan de tres a siete células, las microconidias son de forma ovoide y hialina se producen en cadenas o falsas cabezas. *Fusarium graminearum* Schwabe produce macroconidias conformada por tres células, ligeramente menos curvadas que la especie anterior, las microconidias no se producen en cadena, pero pueden presentarse en falsas cabezas o solitarias.

4.2.7.3. *Síntomas*

Sepulveda (2016) menciona los síntomas según el órgano afectado:

- *Sistema radicular*: presencia de pudrición seca. Las partes distales de las raíces presentan tonalidades rosadas, posteriormente la tonalidad se extiende hacia la parte fibrosa, al final se ahuecan y pudren.
- *Tallo*: se observan lesiones rosadas, en la base, últimos entrenudos y nudos del tallo, la severidad se incrementa conforme las plantas maduran. El patógeno debilita el tallo y favorece el tumbado por acción del viento y lluvia, el tallo afectado presenta aparente madurez anticipada.
- *Hojas*: inicialmente las hojas presentan coloración verde grisácea, posteriormente presentan aspecto de marchitez y finalmente se torna amarillentos y se secan.
- *Mazorcas*: se presenta pudrición seca de la mazorca, este síntoma es característico de *Fusarium moniliforme Schwabe*. La infección es de tipo local y se inicia en una herida causada por insectos o caída de pistilos. Los síntomas en los granos es la formación de grietas, de color rojo púrpura o violáceo, recubierto de eflorescencia blanco rosáceo o blanco sucio. Se encuentra presente en la semilla.

4.2.7.4. *Vías de infección*

De La Torre et al. (2014) mencionan las siguientes vías de infección del patógeno:

- *Infección sistémica de plántulas*: ocurre durante la germinación y en el período de crecimiento inicial de la plántula, el hongo se mantiene en la semilla o en el suelo y penetra en forma directa al pericarpio y células de la epidermis de la raíz luego de tres días de la siembra de semillas infectadas. Las hifas colonizan las células del parénquima del escutelo y llegan hasta el córtex. El hongo tiene la capacidad de translocarse al tallo y la mazorca.
- *Infección de la mazorca a través del estigma*: esta vía de infección es la más frecuente en mazorca, ocurre cuando el inóculo aéreo y los conidios trasladados por el agua de lluvia se depositan en el estigma, en la superficie de la cutícula crece el micelio del hongo y a partir de este punto ingresa al interior del grano a través del canal estilar, incluso en ausencia de lesiones mecánicas.

— *Infección del tallo y mazorca por daño mecánico*: el daño mecánico del tallo y la mazorca tiene múltiples causas, entre ellas, el ataque de varios insectos que horadan mazorcas y tallos. A través de las lesiones mecánicas ingresan los conidios. Los insectos también se comportan como medios de diseminación a lo largo de la planta como el gusano barrenador, o sirve de transporte a grandes distancias como es el caso de la *Diabrotica* sp

4.2.7.5. Ecología

Del Rio (1990) menciona que la diseminación y el desarrollo del patógeno es favorecido por tiempo seco y cálido, la severidad se incrementa luego del ataque de insectos plaga, especialmente a nivel de larvas, la precipitación es un factor de diseminación por el salpique de las gotas que permite el traslado de las esporas de una planta a otra, lluvias intensas pueden depositar las esporas en las vainas de las hojas. Vares (1984) agrega que este patógeno es favorecido por condiciones secas al principio de la campaña y condiciones húmedas antes y después de la polinización. La alta densidad de siembra y la fertilización mal balanceada con niveles altos de nitrógeno y bajos de potasio favorecen la incidencia del patógeno.

4.2.7.6. Control

Sepulveda (2016) recomienda como medidas de control cultural la rotación de cultivos, siembra de semilla sana, las mazorcas de las cuales se obtiene las semillas deben estar totalmente sano, quemar mazorcas afectadas, controlar oportunamente el ataque de plagas, realizar fertilización balanceada, especialmente nitrogenada, manejo adecuado del riego, evitando exceso de humedad en el suelo.

4.2.8. Maíz

4.2.8.1. Origen y distribución

Acosta (2009) señala que el maíz se originó en America Central, posiblemente a lo largo del acantilado occidental de México, a 500 km de la ciudad de México, su origen se remonta a 8,000 años AC. Existen tres teorías ampliamente respaldadas del origen del maíz, el primero que proviene de una forma de maíz silvestre, el segundo se originó de teocinte silvestre y el tercero que tiene antepasado desconocido. Según un planteamiento posterior

México corresponde al primer centro de diversificación genética del maíz y la zona andina es el centro secundario de diversificación.

4.2.8.2. Zonas de cultivo de maíz a nivel mundial

En el cuadro 1 y según las estadísticas publicadas por la FAO (2026) en su página Web estadísticas, se observa que a nivel mundial para el año 2024, el maíz se cultiva en 162 países, distribuidos en todos los continentes del mundo, lo cual demuestra la gran distribución de este cultivo. En el cuadro se observa también que los principales productores del mundo son China con 89,518,049 ha entre China y China continental, seguido de Estados Unidos con una superficie de 33'547,1580 ha.

En America del Sur el maíz se cultiva en los siguientes países: Brazil, Argentina, Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador, Uruguay, Paraguay y Venezuela. Los países que cultivan en escasa superficie son: Qatar, Bahamas, Puerto Rico, Japón, Micronesia, Maldivas, San Vicente y las granadinas, Suriname, Antigua y Barbuda y Djibouti.

Cuadro 1

Áreas cultivadas con maíz a nivel mundial (ha) – año 2024

N°	País	Área (ha)	N°	País	Área (ha)	N°	País	Área (ha)
1	China	44,777,349	55	Bolivia	442,378	109	Azerbaiyán	27,991
2	China, Continental	44,740,700	56	República de Moldova	442,121	110	Gambia	27,688
3	Estados Unidos de América	33,547,180	57	Honduras	385,280	111	Belice	27,459
4	Brasil	21,186,816	58	Colombia	342,966	112	Sudán	22,847
5	India	11,349,065	59	Rwanda	342,024	113	Panamá	22,184
6	Argentina	8,736,712	60	Chad	309,589	114	Nueva Zelandia	21,631
7	México	6,568,036	61	Belarús	300,000	115	Tayikistán	21,465
8	Tanzanía	5,741,681	62	España	288,900	116	Eritrea	20,000
9	Nigeria	5,500,000	63	Senegal	275,000	117	Sierra Leona	16,108
10	Ucrania	4,070,500	64	Ecuador	273,835	118	Suiza	15,708
11	Etiopía	3,397,928	65	Croacia	273,160	119	República de Corea	15,578
12	Congo	3,105,142	66	República Centroafricana	270,000	120	Guinea-Bissau	15,000
13	Mozambique	2,862,895	67	El Salvador	254,525	121	Países Bajos	14,520
14	Angola	2,819,479	68	Haití	227,436	122	Lituania	14,190
15	Sudáfrica	2,636,250	69	Camboya	226,768	123	Congo	13,000
16	Indonesia	2,548,654	70	Austria	208,020	124	Comoras	11,691
17	Filipinas	2,456,495	71	Sudán del Sur	162,707	125	Arabia Saudita	9,453
18	Kenya	2,414,536	72	Kazajstán	162,165	126	Dinamarca	9,100
19	Federación de Rusia	2,390,868	73	Eslovaquia	147,280	127	Bhután	7,531
20	Uganda	2,300,000	74	Madagascar	144,592	128	Costa Rica	4,238

N°	País	Área (ha)	N°	País	Área (ha)	N°	País	Área (ha)
21	Rumanía	2,111,020	75	Afganistán	135,000	129	Guyana	2,933
22	Benin	1,759,588	76	Uruguay	123,785	130	Israel	2,783
23	Malí	1,598,149	77	Bosnia y Herzegovina	121,966	131	Papua Nueva Guinea	2,391
24	Francia	1,593,920	78	Cuba	115,000	132	Suecia	2,290
25	Malawi	1,500,000	79	Kirguistán	109,937	133	Turkmenistán	2,277
26	Pakistán	1,500,000	80	Lao	103,603	134	Argelia	2,000
27	Canadá	1,449,300	81	Marruecos	101,364	135	Kuwait	1,780
28	Ghana	1,368,623	82	Iraq	100,000	136	Jamaica	1,774
29	Polonia	1,276,730	83	Somalia	100,000	137	Libia	1,713
30	Camerún	1,200,000	84	Grecia	99,240	138	Líbano	1,669
31	Burkina Faso	1,100,000	85	Lesotho	89,206	139	Vanuatu	1,549
32	Guatemala	1,000,746	86	Chequia	87,480	140	Armenia	1,214
33	Serbia	987,492	87	Australia	75,132	141	Montenegro	950
34	Tailandia	977,974	88	Uzbekistán	72,751	142	Emiratos Árabes Unidos	900
35	Egipto	950,000	89	Sri Lanka	72,701	143	Fiji	730
36	Paraguay	950,000	90	Eswatini	70,000	144	Nueva Caledonia	589
37	Nepal	916,044	91	Georgia	68,900	145	Omán	493
38	Hungría	883,060	92	Portugal	65,160	146	Santo Tomé y Príncipe	397
39	Zimbabwe	869,536	93	Bélgica	60,250	147	Malasia	315
40	Viet Nam	862,053	94	Albania	57,612	148	Luxemburgo	250
41	Togo	804,000	95	República Árabe Siria	56,314	149	Granada	178
42	Türkiye	789,379	96	Chile	49,132	150	Cabo Verde	124
43	Zambia	684,402	97	República Dominicana	47,716	151	Dominica	115
44	Venezuela	652,727	98	Eslovenia	41,860	152	Mauricio	108
45	Guinea	650,000	99	Irán	40,479	153	Qatar	83
46	Côte d'Ivoire	640,000	100	Yemen	37,006	154	Bahamas	78
47	Corea	585,000	101	Taiwán	36,649	155	Puerto Rico	67
48	Myanmar	521,862	102	Níger	36,455	156	Japón	63
49	Bulgaria	503,030	103	Timor-Leste	33,919	157	Micronesia	63
50	Alemania	498,400	104	Namibia	32,215	158	Maldivas	35
51	Bangladesh	496,681	105	Botswana	30,000	159	San Vicente y las granadinas	32
52	Italia	495,350	106	Gabón	29,446	160	Suriname	28
53	Burundi	481,036	107	Macedonia del Norte	28,334	161	Antigua y Barbuda	26
54	Perú	461,207	108	Mauritania	28,000	162	Djibouti	9

Fuente: (FAO, 2026)

4.2.8.3. *Posición taxonómica*

Según la clasificación propuesta por Cronquist (1992) y citado por Briceño et al., (2022) el maíz tiene la siguiente posición taxonómica:

Reino: Plantae

División: Tracheophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Andropogoneae

Género: Zea

Especie: *Zea mays L.*

4.2.8.4. *Descripción morfológica*

Raíz

Avila *et al.*, (2014) sostienen que el maíz tiene tres tipos de raíz, el primero de ellos es el que emerge de la radícula de la semilla, el cual se genera luego de la germinación, estas raíces llamadas también seminales, surgen lateralmente y pueden ser dos o tres, el segundo tipo de raíz surge del tallo normalmente entre el nudo siete al diez, forman el sistema radicular principal, son de naturaleza fibrosa y adventicia, crecen en forma horizontal hasta una distancia aproximada de 1.8 m y en forma vertical pueden penetrar hasta dos metros en suelos profundos, sin embargo, la mayor masa radicular se ubica en la parte superficial del suelo a no más de los 60 cm de profundidad, el tercer tipo de raíz surge cuando las plantas ya están bien desarrolladas, emergen del tallo, mayormente del primer nudo sobre la superficie del suelo, estas raíces aéreas sirven para mejorar el anclaje de la planta en el suelo y evitar el tumbado por acción de vientos y fuertes precipitaciones.

Tallo

Ortigoza *et al.*, (2019) indican la existencia de un solo tallo, formado por nudos y entrenudos, el número de los mismos es variable, los entrenudos ubicados debajo de la superficie del suelo son muy cortos y de ellos emergen las raíces adventicias, los entrenudos ubicados sobre la superficie del suelo son cilíndricos. Avila *et al.*, (2014) mencionan que el tallo es erecto, color variable de verde a morado, altura variable de 0.8 m a tres metros, las

variedades enanas son las más bajas y las tropicales las más altas. El tallo se origina del coleóptilo de la semilla durante la germinación. El punto de crecimiento y el primordio de la espiga se mantienen bajo el suelo hasta la emergencia de la sexta hoja, cuando esta hoja emerge, los entrenudos del tallo se alargan en forma muy rápida y la planta crece aceleradamente alcanza su tamaño definitivo.

Hoja

Narro & Piña (2021) señalan que la lámina foliar es alargada, en el caso de las razas de la región andina presentan pilosidad en el haz, de forma lanceolada, ondulada y menos rígidas que los maíces tropicales, lo que permite flexionarse hacia abajo y en algunos casos incluso doblarse. Las hojas nacen en forma alterna a lo largo del tallo, a partir de yemas ubicadas en los nudos, el número de hojas es variable y depende principalmente de la variedad y del número de nudos que presenta el tallo. La hoja presenta una nervadura central muy pronunciada, las venas son delgadas y paralelas, presenta también: una vaina foliar que rodea el entrenudo del tallo, la lígula que viene a ser una estructura de que une la lámina foliar y la vaina

Flores

Briceño *et al.*, (2022) mencionan que las flores femeninas al ser espiguillas, presentan glumas, lema y palea rudimentaria, en cada espiguilla se presentan dos flores, uno de los cuales es estéril, por lo que, el número de hileras es par, la espiguilla tiene un solo ovario y por tanto, un solo óvulo, los estilos de las flores son muy largas y sobresalen de la unión de las bracteadas y forman una cabellera larga, el largo estilo tiene un estigma en la punta, cuya función es atrapar el polen diseminado por el viento, en la etapa de floración los estilos son de color claro o amarillo, posteriormente cambia de color hacia pardo u oscuro. Narro & Piña (2021) indican que la espiga o inflorescencia masculina se encuentra en el brote terminal, presenta un raquis o eje central, además de sus ramificaciones de diferte orden, puede llegar hasta terciarias, esta ramificación depende de la raza de maíz. La panoja es el último órgano en desarrollarse y ocurre cuando todas las hojas se forman, la anthesis ocurre cuando la panoja emerge de la hoja bandera en forma completa, una panoja puede llegar a producir de 15 a 50 millones de granos de polen, los cuales son dispersados por el viento. Las flores masculinas o espiguillas se distribuyen en pares en las ramificaciones primarias, secundarias o terciarias, las espiguillas presentan brácteas y glumas.

Mazorca y fruto

Narro & Piña (2021) señala que la inflorescencia femenina o elote al llegar a la madurez de los granos se convierte en mazorca. La longitud de la mazorca es variable y depende del genotipo, presenta de 200 a 1,000 granos por mazorca, el número de hileras por mazorca varía de ocho hasta 30 en el caso de maíz amiláceo, en el caso de híbridos duros el más frecuente es de 14 a 16 hileras por mazorca. Paliwal *et al.*, (2001) señalan que el fruto del maíz es un cariopside, conformado de tres partes: pericarpio o cáscara, endospermo y embrión. Narro & Piña (2021) señalan que el pericarpio es la parte externa del fruto, sirve para proteger a los tejidos internos, es translúcido y se genera del saco embrionario, cuenta con una cicatriz en la parte superior, dejando por el desprendimiento del estilo de la flor, en su parte basal se ubica el pedicelo, el pericarpio corresponde del 5 a 9% del peso total del grano. El endospermo al ser un tejido de reserva está compuesto de almidón y proteínas, estas últimas están en forma de granulos microscópicos llamados aleurona, que cubren la parte externa del endospermo, la función de estos granulos es favorecer la germinación de la semilla. El endospermo en su base, cuenta con una capa de células que mueren durante la madurez fisiológica del grano, se vuelven de color negro y aíslan el grano del marlo. El endospermo representa del 80 a 85% del peso total del fruto. El embrión está formado por una radícula, a partir del cual se genera el sistema radicular, un tallo embrional formado por dos hojas modificadas llamados escutelo y coleóptilo, que emergen de los nudos escutelar y coleoptilar, entre ambos entrenudos se ubica el mesocotilo.

4.2.8.5. Razas de maíz en el Perú

Ministerio del Ambiente (2018) menciona que la primera clasificación racial del maíz en el Perú fue realizada en 1950 y fue publicada en 1961, en esta clasificación se identificaron 49 razas, presentes en las tres regiones del país, dentro de esta clasificación se consideró seis grupos raciales: razas primitivas dentro de ellas el confite puntiagudo, el kculli, y otros, razas derivadas antiguamente entre ellas el Paro, Chullpi, Cusco, Piscoruntu, entre otros, razas derivadas últimamente entre ellas: San Jerónimo – Huancavelicano, Cusco gigante, entre otros, razas introducidas, entre ellas el cubano amarillo ampliamente cultivado en La Convención y Yanatile, razas incipientes entre ellas el Jora, Morado canteño, entre otros y el grupo de razas imperfectamente definidas dentro de ellas San Jerónimo, Chancayano amarillo, entre otros.

Blas & Sevilla (2022) mencionan que las razas de maíz presentes en la región Cusco: Ancashino, Chullpi, Confite Puntigudo, Cusco, Cusco-Cristalino-Amarillo, Huancavelicano, Paro, Piscoruntu, San Jerónimo, San Jerónimio-Huancavelicano y Chimlos, estas razas se distribuyen en los valles interandinos, de provincias como Calca, Urubamba, Paucartambo, Acomayo, Paruro, Cusco, Quispicanchi, entre otros. En las provincias y algunos distritos con temperaturas elevadas se distribuyen las siguientes razas: Piricincó, cubano-amarillo, Chunchó y Perlilla.

4.2.8.6. Fenología del cultivo de maíz

Miramontes et al. (2008) indican que, a lo largo de su ciclo de vida, la planta de maíz atraviesa diversas fases fisiológicas, las cuales pueden identificarse en el campo cuando al menos el 50% de las plantas del cultivo presentan una misma etapa de desarrollo. Para facilitar esta identificación, se ha establecido un sistema sencillo que asigna combinaciones de letras del alfabeto latino y números arábigos a cada fase específica. En términos fisiológicos, el desarrollo del maíz se divide en tres grandes etapas:

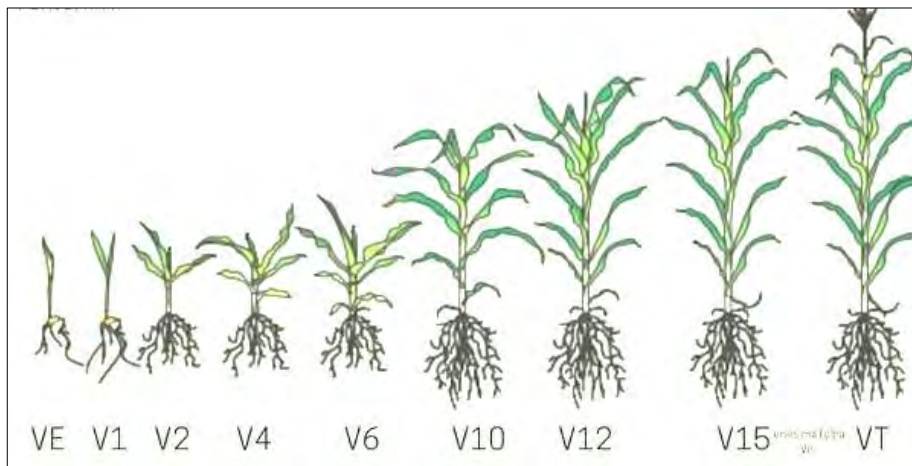
- La etapa de germinación, que inicia con la siembra y concluye cuando emerge el coleóptilo;
- La fase de crecimiento vegetativo, representada por la letra "V"; y
- La fase reproductiva, también conocida como etapa económica del cultivo, identificada con la letra "R".

ETAPAS VEGETATIVAS		
VE	Emergencia	De la siembra al momento de la emergencia El coleóptilo emerge de la superficie del suelo y se hace visible
V1	Primera hoja	Es visible el cuello de la primera hoja verdadera.
V2	Segunda hoja	Es visible el cuello de la segunda hoja.
VN	N-sima hoja	Es visible el cuello de la hoja número "n" ("n" es igual al número definitivo de hojas que la planta tiene; "n" generalmente fluctúa entre 16 y 20, pero para el momento de la floración se habrán perdido las 4 a 5 hojas más bajas).
VT	Espigamiento	Es completamente visible la última rama de la panícula. (Es importante indicar que esto no es lo mismo que la floración masculina, que es la liberación del polen o antitesis)
ETAPAS REPRODUCTIVAS		
R1	Jiloteo o Emisión De Pelos del Jilote	Son visibles los estigmas en el 50% de las plantas.

R2	Ampollamiento	Etapa de ampolla, es decir, los granos comienzan a llenarse de un líquido claro y se puede ver el embrión.
R3	Estado Lechoso del Grano	Los granos se llenan de un líquido blanco lechoso.
R4	Estado Masoso del Grano	Los granos se llenan de una pasta blanca. El embrión tiene aproximadamente la mitad del ancho de grano.
R5	Granodentado o Llenado de Grano	La parte superior de los granos se llena con almidón sólido y, cuando el genotipo es dentado, los granos adquieren la forma dentada. En los tipos tanto cristalinos como dentados es visible una "línea de leche" cuando se observa el grano desde el costado.
R6	Madurez Fisiológica del Grano	Una capa negra es visible en la base del grano. La humedad del del grano en esta etapa suele estar entre el 30% y 35%.

Fuente: Miramontes et al. (2008)

Etapas vegetativas del cultivo de maíz



Fuente: IPNI, (s.f)

Etapas reproductivas del cultivo de maíz



4.2.9. Aspectos generales sobre evaluación de enfermedades

4.2.9.1. Muestreo

Jiménez (2009) menciona que el muestreo es el conjunto de procedimientos que permiten calcular en forma representativa los parámetros más importantes de una población. Según este autor la muestra debe cumplir las siguientes condiciones:

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

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

- *Número de plantas por muestra*: el número de plantas por muestra mínimo es de 2 plantas por 100 m² de superficie, no debe observarse menos de 10 plantas por 500 m².
- *Distribución de las muestras en el campo*: los puntos de muestreo en el campo deben tener cobertura homogénea en toda la superficie de la parcela, en algunos casos se debe tener énfasis en los bordes, cuando existen cultivos vecinos infectados.
- *Elección de las plantas*: antes de elegir las plantas se debe definir la posición de las plantas en los surcos, en el caso de que la planta en la posición definida tiene tamaño muy pequeño o vigor excesivo, se debe determinar el criterio para elegir la siguiente planta.
- *Determinar la secuencia de las observaciones*: la secuencia en el cual se observarán los síntomas debe ser previamente establecidos y debe ser igual para todas las muestras.

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

4.2.9.2. *Métodos para medir enfermedades*

Lavilla e Ivancovich (2016) menciona que existen tres métodos de evaluación:

- *Métodos directos*: estos métodos son valoraciones visuales de la enfermedad y se toma patrones estándares visuales, la desventaja es que al ser por valoración visual; es subjetivo. Este método utiliza escalas de severidad, los cuales pueden ser de dos tipos: cuantitativos califican numéricamente el nivel de enfermedad, por ejemplo, escala de porcentaje del área afectada 0, 10%, 20%, etc. Escalas cualitativas, se utiliza en trabajos de mejoramiento genético como por ejemplo reacción diferencial frente a un patógeno.
- *Métodos indirectos*: consiste en obtener información de la enfermedad en forma remota, ejemplo: fotografías aéreas en infrarrojo, análisis de imágenes, termometría diferencial infrarroja, entre otros.
- *Métodos serológicos*: se utiliza la reacción antígeno-anticuerpo y sirven para identificar y caracterizar fitopatógenos. Ejemplo, Test de ELISA.

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

- *Escala nominal o descriptiva*: estas escalas son simples y altamente subjetivas, el grado de severidad se clasifica en términos descriptivos: leve, moderado o grave. Al ser altamente subjetivas y no estar definida cuantitativamente la escala tiene valor muy limitado.
- *Escala de calificación ordinal*: es una escala descriptiva de la enfermedad, clasifica la severidad en clases arbitrarias que representan una gravedad creciente de los síntomas, por ejemplo: 1: muy poca enfermedad, 5: enfermedad media y 9: mucha enfermedad.
- *Escala de intervalo o categoría*: comprende una serie de categorías en el cual se conoce los valores numéricos, generalmente el área porcentual con síntomas.
- *Escala de razón*: la escala de porcentaje se ha utilizado ampliamente para estimar la gravedad de la enfermedad, entre las ventajas se tiene: los límites

superior e inferior se definen de manera consistente (0 y 100%), la escala es universalmente conocida, se divide y subdivide fácilmente y es ampliamente aceptado como manera de medir la cobertura del área.

Catalán (2016) citando al Ministerio del Ambiente (2014) menciona la siguiente escala de severidad para manchas foliares en el cultivo de maíz:

- *Grado 0*: con un valor de 0, sin enfermedad
- *Grado 1*: de 0 a 5, hasta 5 % del área de la planta o el órgano afectada con la enfermedad.
- *Grado 2*: de 5 a 10, hasta 10 % del área de la planta o el órgano afectada con la enfermedad.
- *Grado 3*: de 10 a 25, hasta 25 % del área de la planta o el órgano afectada con la enfermedad.
- *Grado 4*: de 25 a 50, hasta 50 % del área de la planta o el órgano afectada con la enfermedad.
- *Grado 5*: mayor a 50, mayor a 50 % del área de la planta o el órgano afectada con la enfermedad.

Catalán (2016) menciona la siguiente expresión matemática para calcular el porcentaje de severidad:

$$\%S = \frac{\sum(N^{\circ} \text{ de plantas} * \text{Por cada grado})}{N^{\circ} \text{ de plantas evaluadas} * \text{Grado mayor}} * 100$$

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

López y Zeledón (2008), citado por Sierra (2021), explican que el AUDPC es el área bajo la curva de progreso de la enfermedad que integra el momento de aparición del patógeno, su velocidad de avance y la gravedad final. Este indicador se expresa en “porcentaje días” y, a mayor valor de AUDPC, más intensa es la enfermedad. Para su cálculo, Sierra (2021) recurre a la ecuación propuesta por Campbell y Madden (1990).

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

Donde, **AUDPC** es el área bajo la curva de progreso de la enfermedad; **yi** 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.

Forbes et al., (2014) señalan que, al determinar el AUDPC, se basan en el porcentaje de área foliar afectada, por lo que mantener intervalos de observación exactamente iguales no resulta imprescindible. No obstante, cuando la enfermedad progresa con rapidez en genotipos susceptibles, es necesario aumentar la frecuencia de las evaluaciones: por ejemplo, cada siete días en climas fríos y cada tres o cuatro días en regiones templadas y húmedas.

Forbes et al., (2014) señalan que, cuando se ha medido tanto el rendimiento como el AUDPC, es posible determinar la relación entre ambos mediante la correlación de Spearman. Este procedimiento asigna rangos a cada dato dentro de cada repetición experimental y luego calcula la correlación entre esos rangos. Un coeficiente próximo a 1 refleja una fuerte asociación entre el rendimiento del genotipo y su AUDPC (por ejemplo, la severidad acumulada de la enfermedad).

Arellano et al., (2013) explican que el área relativa bajo la curva de desarrollo de la enfermedad (rAUDPC) se calcula dividiendo el AUDPC promedio de cada genotipo entre el valor máximo posible de AUDPC en cada experimento. Este valor máximo se determina multiplicando el número de días transcurridos entre la primera y la última evaluación por 100, de modo que el resultado de la rAUDPC no tiene unidades al ser un valor estandarizado.

Forbes et al., (2014) mencionan que, en la mayoría del mundo, la resistencia a *Phytophthora infestans* en papa se clasifica comúnmente en tres categorías: resistente, moderadamente resistente y susceptible. Sin embargo, esta escala es limitada para comparar genotipos en distintos ambientes y para guiar el manejo con fungicidas. Por ello, Yuen y Forbes (39) propusieron una escala numérica de 0 a 9 basada en valores de AUDPC o rAUDPC, que requiere un cultivar susceptible como referencia para su correcta aplicación.

La escala de valores de susceptibilidad se calcula usando la siguiente ecuación:

$$S_x = S_y \frac{D_x}{D_y}$$

4.3. Definición de términos básicos

4.3.1. Patometría

Hernández y Montoya (1987) indica que la patometría es una rama de la fitopatología que se dedica a cuantificar la enfermedad, esta cuantificación implica dos etapas: muestreo

de plantas o partes de plantas disponibles para infección y evaluación de la severidad de la enfermedad utilizando escalas de severidad. Agrega también que el término de intensidad de la enfermedad involucra incidencia y severidad.

4.3.2. Incidencia

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

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

4.3.3. Severidad

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

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Aspectos generales de la investigación

5.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue de nivel exploratoria y explicativa con diseño no experimental.

5.1.2. Ubicación del campo experimental

5.1.2.1. Ubicación Política

Región:	Cusco
Provincia:	Cusco
Distrito:	San Jerónimo
Lugar:	Centro Agronómico K'ayra (Potrero C-1)

5.1.2.2. Ubicación Geográfica

Longitud:	71°52'03" Oeste
Latitud:	13°33'24" sur
Altitud:	3,206.57 m

5.1.2.3. Ubicación Hidrográfica

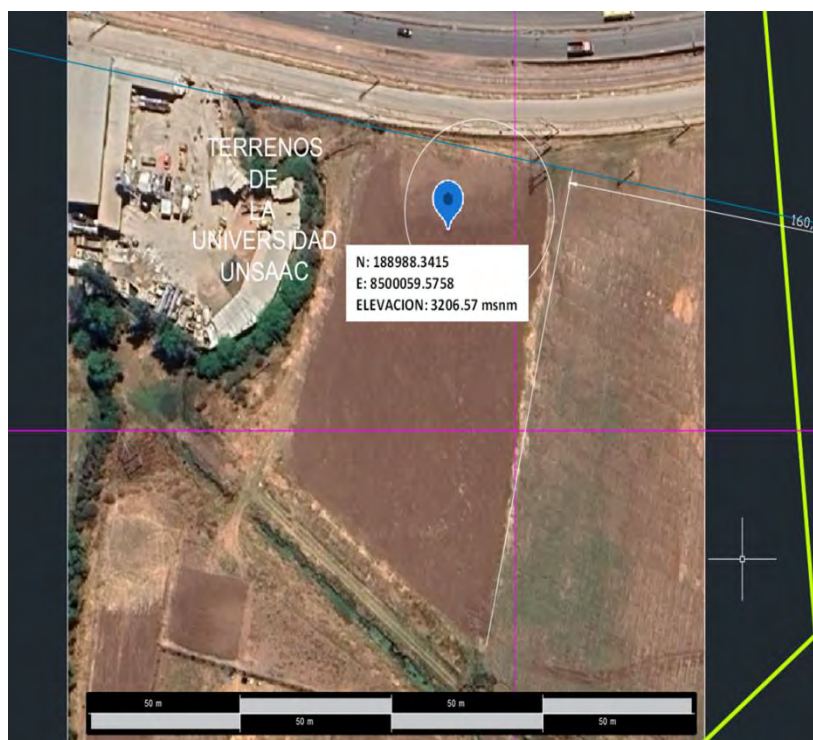
Cuenca :	Vilcanota-Urubamba
Sub cuenca:	Huatanay
Microcuenca:	Huanacauri

5.1.3. Zona de vida

Según el diagrama bioclimático propuesto por Holdridge (1967) y mencionado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2017) tomando en consideración la precipitación anual promedio de 700 mm y una temperatura promedio anual de 12.5 °C el Centro Agronómico K'ayra se ubica en la zona de vida Bosque seco – Montano bajo (bs-MB).

Figura 1

Sistema de Coordenadas (UTM)



5.2. Ubicación temporal del experimento

La etapa experimental de la investigación se ejecutó en el potrero C-1 del Centro Agronómico K'ayra, propiedad de la UNSAAC y comenzó en setiembre del 2020 y culminó en setiembre del 2021.

5.3. Materiales y métodos

5.3.1. Materiales

5.3.1.1. Material genético

Fueron evaluados 112 accesiones de maíz de altura proporcionados por el Banco de Germoplasma del Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA). Cosio *et al.*, (2014) mencionan que todas las entradas del Banco de Germoplasma del CICA, son ecotipos no puros de razas primarias, entre ellos Paro, Morocho, Huancavelicano, Kculli, confite, entre otros.

Cuadro 2

Identificación de accesiones de maíz evaluadas

N°	Accesión	N°	Accesión	N°	Accesión	N°	Accesión
1	CMC-1001	29	CMC-51	57	CMC-579	85	CMC-648
2	CMC-1002	30	CMC-555	58	CMC-099	86	CMC-234
3	CMC-1003	31	CMC-596	59	CMC-666	87	CMC-019
4	CMC-1004	32	CMC-1025	60	CMC-632	88	CMC-519
5	CMC-1005	33	CMC-1026	61	CMC-558	89	CMC-189
6	CMC-1006	34	CMC-1027	62	CMC-652	90	CMC-616
7	CMC-1007	35	CMC-1028	63	CMC-494	91	CMC-580
8	CMC-646	36	CMC-1029	64	CMC-550	92	CMC-492
9	CMC-568	37	CMC-333	65	CMC-564	93	CMC-623
10	CMC-628	38	CMC-510	66	CMC-679	94	CMC-237
11	CMC-1009	39	CMC-196	67	CMC-584	95	CMC-671
12	CMC-1010	40	CMC-578	68	CMC-561	96	CMC-221
13	CMC-1011	41	CMC-613	69	CMC-644	97	CMC-603
14	CMC-1013	42	CMC-659	70	CMC-677	98	CMC-680
15	CMC-1014	43	CMC-531	71	CMC-651	99	CMC-622
16	CMC-1015	44	CMC-526	72	CMC-573	100	CMC-581
17	CMC-1016	45	CMC-405	73	CMC-011	101	CMC-190
18	CMC-626	46	CMC-523	74	CMC-617	102	CMC-660
19	CMC-604	47	CMC-344	75	CMC-202	103	CMC-609
20	CMC-605	48	CMC-504	76	CMC-636	104	CMC-646-A
21	CMC-1017	49	CMC-535	77	CMC-482	105	CMC-241
22	CMC-1018	50	CMC-082-A	78	CMC-199	106	CMC-241-A
23	CMC-1019	51	CMC-635	79	CMC-242	107	CMC-567
24	CMC-1020	52	CMC-499	80	CMC-197	108	CMC-122
25	CMC-1021	53	CMC-676	81	CMC-551	109	CMC-524
26	CMC-1022	54	CMC-521	82	CMC-560	110	CMC-46
27	CMC-1023	55	CMC-393	83	CMC-591	111	CMC-178
28	CMC-1024	56	CMC-39-B	84	CMC-224-B	112	CMC-661

CMC: Colección Maíz Cusco

Fuente: Programa de maíz - (CICA-FAZ-UNSAAC)

5.3.1.2. *Materiales de laboratorio*

- Microscopio
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Tijeras, pinzas, bisturí.
- Aceite de Inmersión y alcohol.
- Toallas húmedas.
- Cuaderno

- Papel toalla.
- Táperes de plástico
- Arena fina

5.3.2. Métodos

5.3.2.1. variables de estudio

Cuadro 3

Variables de evaluación

Variable independiente	Variables dependientes
112 accesiones de maíz	1. Enfermedades de maíz
	- Hojas
	- Mazorca
	- Tallo
	2. Rendimiento

5.3.2.2. Características del campo experimental

Las accesiones de maíz se sembraron en 112 parcelas, cada parcela tuvo tres surcos de 3.6 m de largo por 2.7 m de ancho, la siembra se hizo a una distancia de 0.30 m entre golpe, colocando tres semillas por golpe. Cada surco tuvo 12 golpes, sumando un total de 36 golpes por parcela y la distancia entre hileras fue de 0.90m.

5.3.2.3. Campo experimental

- Área total: 1366.2 m²
- Largo: 46.0 m
- Ancho: 29.7 m
- Numero de parcelas: 118
- Distancia de calles de parcelas: 1 m

5.3.2.4. Unidad de parcela de observación

- Largo: 3.6 m
- Ancho: 2.7 m
- Área por parcela: 9.72 m²

5.3.2.5. *Surcos*

— N° de surcos por parcela:	3
— Largo:	3.6 m
— Ancho:	0.9 m
— Área por surco:	3.24 m ²
— N° de plantas por 3 surcos:	108
— N° de golpes por surco:	12

5.3.2.6. *Densidad de siembra*

— Distancia entre hilera:	0.9 m
— Distancia entre golpes:	0.3 m
— Número de semillas por golpe:	3.0

Figura 2

Representación de una unidad de parcela - accesión CMC-628

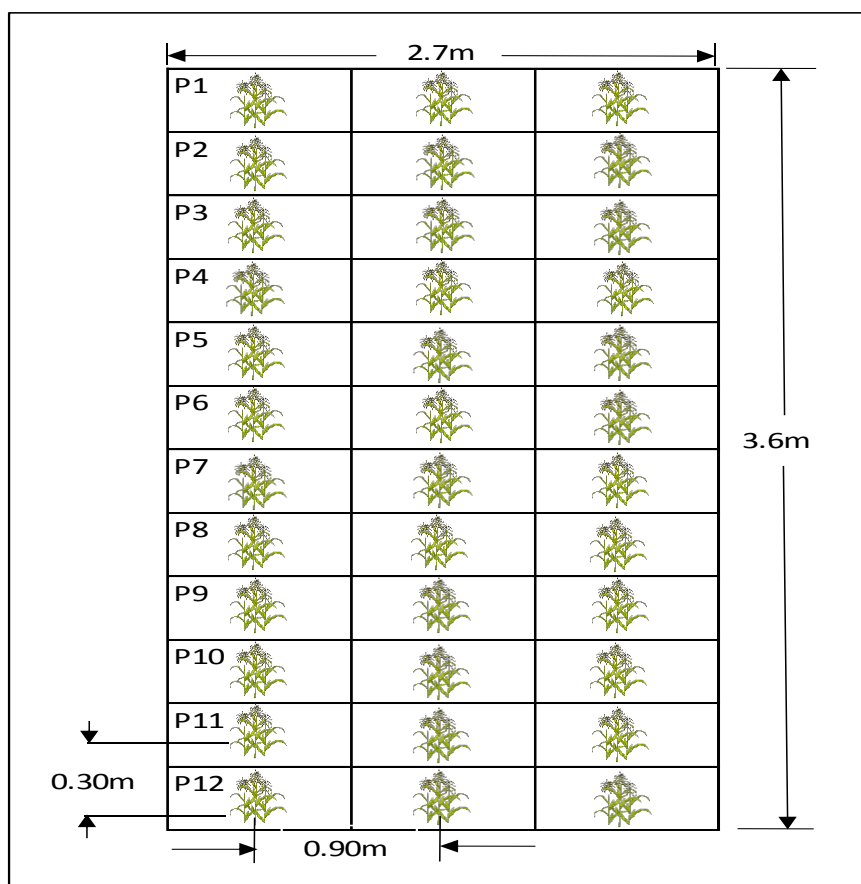
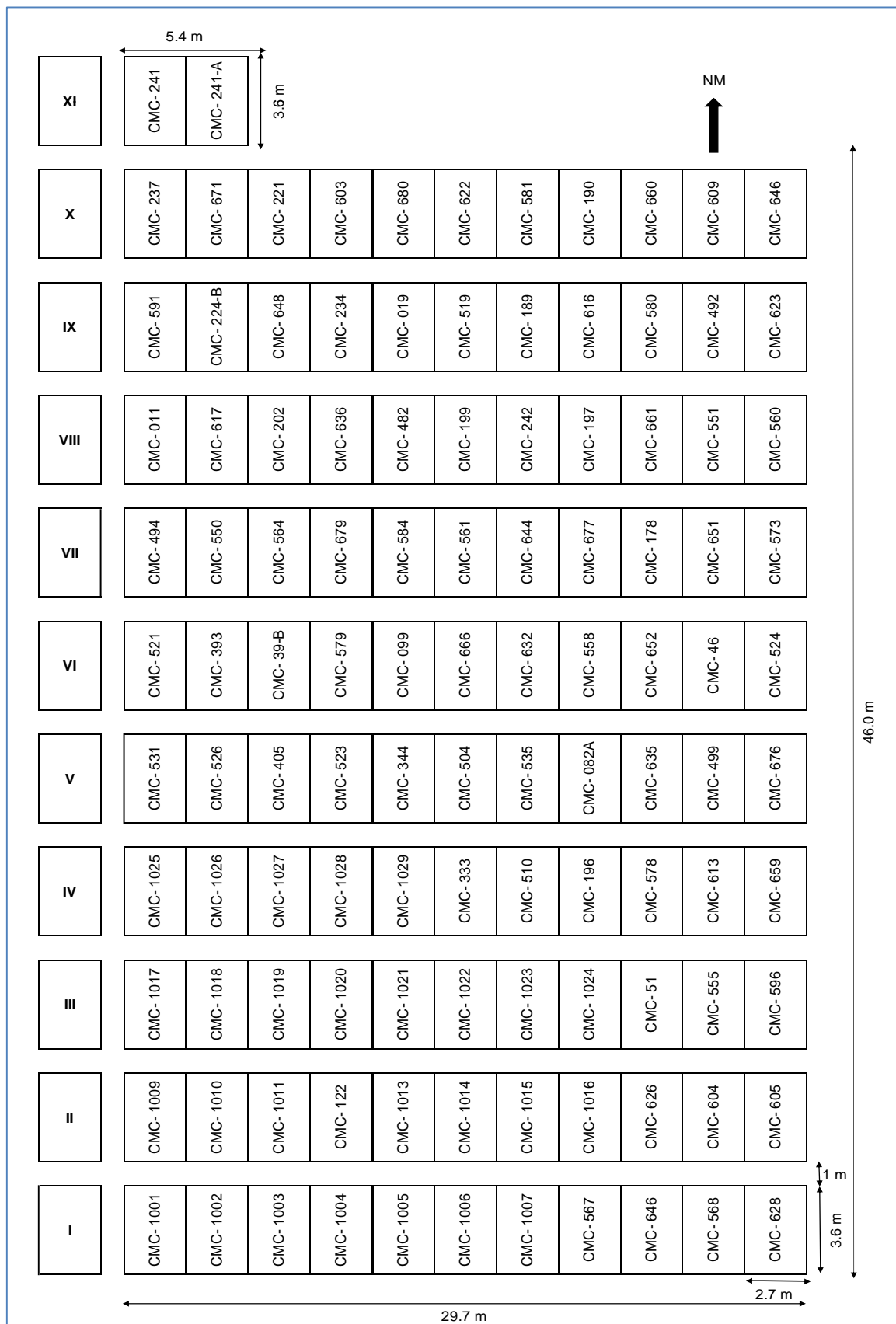


Figura 3

Croquis de la ubicación de parcelas, correspondiente a las accesiones evaluadas



5.4. Conducción agronómica del cultivo

5.4.1. Riego de preparación del terreno

El riego fue por gravedad inundando el campo, esta labor facilitó la roturación posterior, esta actividad se ejecutó el 30 de setiembre del 2020.

5.4.2. Arado, rastrado y surcado

La actividad se realizó con tractor agrícola provista de arado de discos a una profundidad promedio de 0.30 m, el rastrado y surcado se realizó también con tractor agrícola, estas labores se realizaron el 05 de octubre del 2020.

5.4.3. Trazo y replanteo del campo experimental

Se replanteó las dimensiones del campo experimental, para ello se usó diatomita, cordel y estacas para marcar las parcelas y calles para cada accesión. Esta actividad fue realizada el 09 de octubre del 2020.

5.4.4. Siembra.

Antes de la siembra fueron distribuidos los táperes con semillas de maíz al pie de las parcelas, los táperes estaban identificados con los códigos de las accesiones. La siembra se realizó por golpe, utilizando de tres a cinco semillas por hoyo, las semillas fueron cubiertas con una capa fina de suelo de 8 a 10 cm. Esta actividad fue ejecutada el 10 de octubre del 2020.

5.4.5. Riego.

Los riegos se ejecutaron en la primera etapa de desarrollo del cultivo. Esta labor fue realizada del 20 de octubre hasta el 15 de diciembre con frecuencia semanal.

Riego por gravedad.



5.4.6. *Raleo.*

Esta labor se realizó a los 35 días después de la siembra, con la finalidad de controlar la densidad de las plantas, se dejó tres plantas por golpe eligiéndose las más vigorosas y sanas, para así darles un espacio vital para el normal desarrollo y crecimiento de la planta.

5.4.7. *Aporque*

Fueron realizados dos aporques, el primero se realizó cuando las plantas alcanzaron en promedio, entre 20 a 30 cm de altura y la segunda cuando las plantas lograron alcanzar de 0.8 a 1.0 m de altura. Estas labores se realizaron el 8 de diciembre del 2020 y el 12 de enero del 2021.

Aporque



5.4.8. Control de malezas

El control de malezas se realizó en tres oportunidades, dos de ellos en forma conjunta con los aporques y el tercero del 11 al 13 de marzo del 2021. Las malezas con mayor incidencia fueron: kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), trébol blanco (*Trifolium repens*), nabo o yuyo (*Brassica campestris*) y wallpa wallpa (*Tropaeolum peregrinum*).

5.4.9. Cosecha

La cosecha se realizó cuando las plantas alcanzaron la madurez fisiológica, las labores realizadas durante esta actividad fueron las siguientes:

- *Corte de tallos*: los tallos se cortaron con segadera a 10 cm del suelo, cada accesión se cortó en forma independiente con su respectivo código de identificación. Esta labor fue realizada el 19 de mayo del 2021.
- *Secado en el campo*: los tallos cortados fueron dejados en el campo para completar el secado por la acción del sol durante dos semanas.
- *Deshoje del maíz*: esta actividad se realizó el 31 de mayo del 2021, las mazorcas fueron deshojadas en las mismas parcelas cuando alcanzaron el contenido de humedad adecuado. Las mazorcas cosechadas, por cada accesión, fueron acomodadas en sacos identificados con su respectivo código.
- *Secado de mazorcas*: las mazorcas fueron secadas bajo invernadero, cada accesión fue secado por separado, en forma diario fue necesario voltear las mazorcas para un secado uniforme, el secado en invernadero se realizó durante 35 días.
- *Desgranado*: esta actividad se realizó el 6 de julio del 2021, cuando los granos de la mazorca alcanzaron de 11 a 13%, de humedad. El desgranado fue manual.
- *Almacenaje*: los granos secos fueron almacenados en táperes, específicas para conservar germoplasma.

Corte del tallo de maíz



Secado del maíz cortado en campo



Deshojado del maíz en campo



Secado de mazorcas de maíz en tendal



Desgranado del maíz



5.5. Evaluaciones

5.5.1. *Evaluación para el objetivo específico 01: Determinar visualmente las principales enfermedades foliares que afectan a las accesiones de maíz evaluadas.*

La identificación de las enfermedades foliares se realizó mediante evaluación visual directa en campo, considerando los signos y síntomas característicos descritos para cada patógeno. Para ello se observaron aspectos como tipo de lesión (manchas, necrosis y clorosis), forma, coloración, tamaño, distribución en la lámina foliar y grado de avance, basándose en fuentes bibliográficas especializadas en fitopatología del maíz.

Las evaluaciones se efectuaron en condiciones de luz natural durante la fase reproductiva, revisando ambos lados de la lámina foliar para asegurar una inspección completa y precisa. Esta identificación se realizó en una sola fecha.

5.5.2. Evaluación para el objetivo específico 02: Evaluación de incidencia y severidad de las enfermedades foliares en las accesiones de maíz.

5.5.2.1. Incidencia de enfermedades foliares

En cada parcela se contabilizó el total de plantas que mostraron síntomas y las plantas sanas, esta evaluación se realizó de forma visual. Los datos obtenidos por cada accesión se organizaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para calcular el porcentaje de incidencia, para esto se utilizó la siguiente fórmula, como indica Lavilla e Ivancovich (2016)

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

Esta evaluación se realizó el 13 de abril del 2021, en una sola fecha.

5.5.2.2. Severidad de enfermedades foliares

En plantas de cada accesión se obtuvo una muestra aleatoria de cinco plantas, en las plantas elegidas se eligió al azar una hoja ubicada en el tercio medio del tallo, sobre la hoja seleccionada se observó los síntomas característicos de las enfermedades descritos en el marco teórico, se estimó por inspección visual el área ocupada por la mancha foliar y se calificó con un grado determinado según área proporcional. Según indica Muñoz (2023) menciona la siguiente escala de severidad para manchas foliares en el cultivo de maíz:

Cuadro 4

Escalas de grados de severidad

Escala 1 a 9	Escala anterior 1 a 5	Porcentaje de tejido enfermo (%)	Tipo de reacción
1	1.0	0	Resistente
2	1.5	1 a 10	
3	2.0	11 a 20	
4	2.5	21 a 30	Tolerante
5	3.0	31 a 40	
6	3.5	41 a 50	
7	4.0	51 a 75	Susceptible
8	4.5	76 a 90	
9	5.0	91 a 100	

$$\text{Escala 1-9} = (\text{Valor de 1-5x}) / 5$$

Catalán (2016) menciona la siguiente expresión matemática para calcular el porcentaje de severidad:

$$\%S = \frac{\sum(\text{N}^\circ \text{ de plantas} * \text{Por cada grado})}{\text{N}^\circ \text{ de plantas evaluadas} * \text{Grado mayor}} * 100$$

Se realizaron 17 evaluaciones de forma semanal desde el 22 de diciembre del 2020 hasta el 13 de abril del 2021.

5.5.2.3. Procedimiento de cálculo del Área Bajo la Curva de Progreso de la enfermedad (AUDPC), (rAUDPC) y escala de susceptibilidad en accesiones de maíz

— Cálculo del AUDPC

Cuantifica la progresión de manchas foliares. Según la fórmula, como indica Sierra (2021)

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

Donde “y” es el porcentaje de área foliar afectada, “t” tiempo de cada lectura y “n” es el número total de evaluaciones realizadas. Este cálculo permite conocer cómo ha evolucionado la enfermedad en cada accesión de maíz a lo largo de su ciclo fenológico.

Cálculo del rAUDPC

El rAUDPC (AUDPC relativo) se obtiene dividiendo el valor de AUDPC de cada accesión con la diferencia de días entre las lecturas inicial y final y multiplicando por 100.

— Escala de susceptibilidad

Con los resultados de AUDPC y rAUDPC se construyó una clasificación de escala de susceptibilidad. Se definieron rangos de valores como accesiones más susceptibles, moderadamente susceptibles y menos susceptibles, de modo que cada accesión se ubica en la categoría correspondiente según su capacidad de tolerancia a las manchas foliares.

Todos los cálculos se realizaron en una hoja de cálculo (Microsoft Excel), introduciendo las fechas y los valores de severidad para cada accesión y aplicando directamente las fórmulas anteriores.

Evaluación de enfermedades foliares



Principales enfermedades foliares observadas en accesiones de maíz



Bipolaris spp. accesión CMC-604



Cercospora spp. CMC-1006



Curvularia spp. CMC-635



Roya (*Puccinia* spp.) CMC-679

5.5.3. Evaluación para el objetivo específico 03: Registrar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorca en accesiones de maíz

5.5.3.1. Incidencia de enfermedades de tallo en accesiones de maíz

La evaluación de la incidencia de enfermedades en el tallo del maíz se realizó al final del ciclo biológico del cultivo, coincidiendo con la etapa de madurez fisiológica de las plantas, esta evaluación se llevó a cabo en una única evaluación, directamente en campo, para lo cual se realizó una observación detallada de cada planta donde se contabilizó el número total de plantas afectadas por parcela y las plantas sanas. La incidencia fue calculada con la siguiente fórmula, según indica Lavilla e Ivancovich (2016)

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

5.5.3.2. Incidencia del carbón del maíz

En cada accesión de maíz se observó de forma visual los síntomas característicos del carbón (*Ustilago maydis*), como agallas o tumores. Para lo cual, se contabilizó cuantas plantas presentaban síntomas y cuantas no mostraban ningún signo de la enfermedad. La incidencia fue calculada con la siguiente fórmula, según indica Lavilla e Ivancovich (2016)

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

Fueron evaluados cuatro tipos: carbón en la mazorca, carbón en la espiga, carbón en el entrenudo del tallo y carbón en la vaina de la hoja, así como indica Agrios (1996) en el marco teórico. Esta evaluación fue realizada el 14 de abril del 2021.

Carbón en el entrenudo del tallo de maíz



Carbón de la espiga de maíz



Carbón de la mazorca de maíz



Carbón en la vaina de la hoja del maíz



5.5.3.3. *Incidencia de enfermedades en mazorcas de maíz.*

Para calcular la incidencia, en plantas de cada accesión se seleccionaron las mazorcas que presentaron síntomas de enfermedades y se contabilizaron todas las mazorcas sanas producidas en la parcela. La incidencia fue calculada con la siguiente expresión, como indica Lavilla e Ivancovich (2016)

$$\%I = \frac{\text{N}^\circ \text{ de mazorcas enfermas}}{\text{N}^\circ \text{ total de mazorcas evaluadas (enfermas + sanas)}} * 100$$

Las mazorcas con síntomas elegidas de las parcelas experimentales fueron llevados al laboratorio, con la finalidad de promover el desarrollo de los patógenos en ambiente de cámara húmeda y poder identificarlos en microscopio, el procedimiento seguido fue el siguiente:

- *Desinfección de arena:* la arena fue desinfectada con agua hervida.
- *Colocado de papel toalla y arena:* se colocó la arena desinfectada en un táper, luego el papel toalla encima y, sobre este, las mazorcas. La arena fue humedecida para estimular el crecimiento de las hifas de los hongos.
- *Colocado de las mazorcas con síntomas:* las mazorcas fueron acomodadas en el interior de los tápers con arena húmeda.
- *Sellado de táperes:* los táperes con las mazorcas fueron cubiertas herméticamente con sus respectivas etiquetas de identificación.
- *Observación en laboratorio:* los micelios que lograron crecer activamente sobre las mazorcas enfermas fueron llevadas al microscopio y fueron identificadas las especies de patógenos presentes.

Estas evaluaciones se realizaron a partir del 11 de agosto del 2021, durante tres semanas.

Desinfección de la arena



Colocado de papel toalla y arena húmeda



Colocado de mazorcas en táperes con arena



Sellado hermético de táperes con mazorcas de maíz



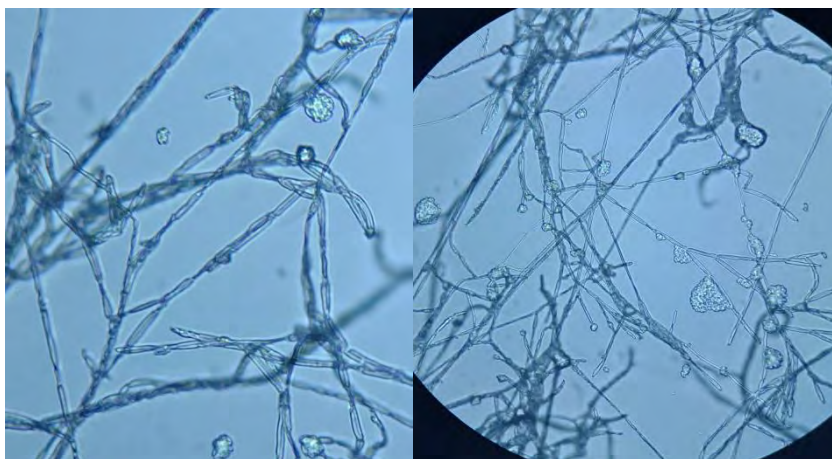
Mazorcas con micelio desarrollado en laboratorio CMC-617 y CMC-519



Identificación macroscópica de los patógenos



Observación de patógenos en el microscopio



5.5.4. Evaluación para el objetivo específico 04: Relacionar la severidad de las enfermedades con el rendimiento de cada accesión

5.5.4.1. Evaluación de rendimiento en grano

Las mazorcas fueron recolectadas, deshojadas y secadas al aire libre, hasta alcanzar una humedad promedio de 11 a 13%. Posteriormente, se procedió al desgranado manual, el grano limpio fue pesado en una balanza, registrando el rendimiento de cada parcela en kilogramos.

La relación entre la severidad de las enfermedades foliares y el rendimiento del maíz se evaluó mediante un análisis de regresión. Para ello, los valores de severidad registrados para cada accesión se emplearon como variable independiente, mientras que los rendimientos obtenidos se consideraron como variable dependiente. Los datos recolectados fueron organizados e ingresados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, donde se ejecutó el modelo de regresión correspondiente. Este análisis permitió identificar el tipo de relación

existente entre ambas variables y determinar el efecto de la severidad foliar sobre la variación o disminución del rendimiento.

Pesado de grano



VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación fue desarrollada a una altitud de 3206.57 m, en condiciones agroclimáticas propias de la zona. Durante el periodo de evaluación, se registraron valores característicos de humedad relativa, precipitación y temperatura, los cuales se presentan en el siguiente Cuadro 5. Si bien estos datos no fueron utilizados directamente como variables en el análisis, permiten contextualizar el ambiente en el que se desarrolló la investigación y los resultados obtenidos.

6.1. Datos Meteorológicos durante el ciclo fenológico del maíz (Campaña 2020 - 2021)

Cuadro 5

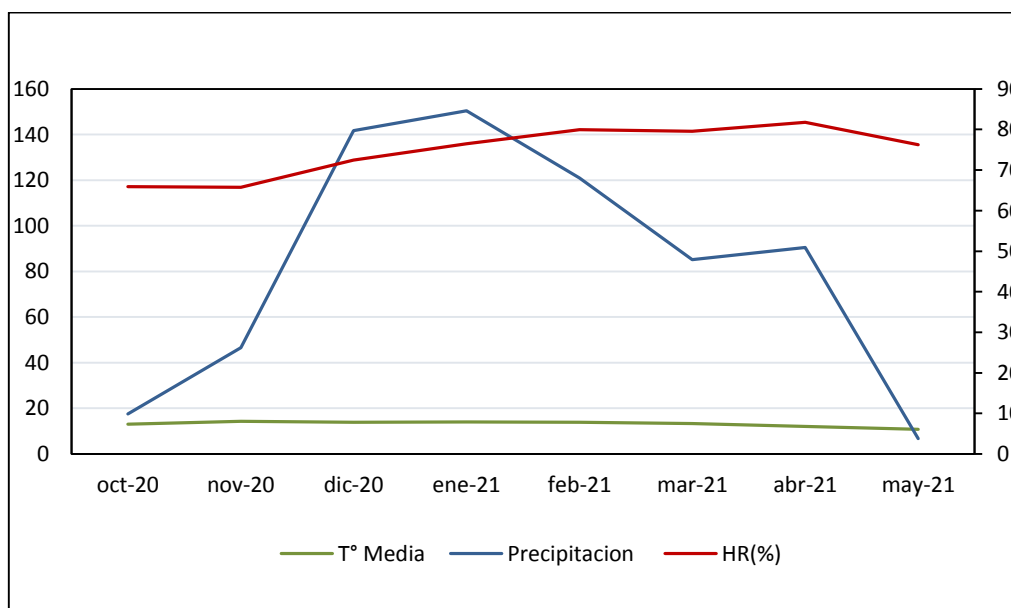
Promedio de datos meteorológicos mensuales

MES	AÑO	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa	Precipitación acumulada
OCTUBRE	2020	21.61	4.42	13.02	65.91	17.50
NOVIEMBRE	2020	23.36	5.93	14.26	65.78	46.60
DICIEMBRE	2020	20.34	7.37	13.86	72.45	141.70
ENERO	2021	19.84	8.23	14.03	76.52	150.50
FEBRERO	2021	20.03	7.79	13.91	79.97	121.00
MARZO	2021	19.65	7.01	13.33	79.56	85.20
ABRIL	2021	19.59	6.49	12.11	81.76	90.50
MAYO	2021	20.72	0.96	10.84	76.25	6.70
Promedio		20.64	6.03	13.17	74.78	659.70

Fuente: SENAMHI, (s.f.)

Figura 4

Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación



Los meses comprendidos entre diciembre de 2020 y abril de 2021 presentaron condiciones climáticas altamente propicias para la aparición y desarrollo de enfermedades foliares. Durante este periodo, se registraron temperaturas moderadas, humedad relativa superior al 70 % y precipitaciones constantes, factores que incrementan la humedad en el follaje. Estas condiciones ambientales favorecen el ciclo de vida de los patógenos foliares, facilitando su infección y proliferación, lo que puede derivar en un aumento significativo de la incidencia y severidad de estas enfermedades. (Ver Figura 4)

6.2. Determinar las principales enfermedades foliares que afectan a las accesiones de maíz evaluadas.

Como resultado de la última evaluación, realizada al final de la etapa fenológica del cultivo en las accesiones de maíz, se observaron diversas enfermedades foliares, entre las cuales se identificaron la roya común, causada por *Puccinia* spp.; la mancha foliar por *Curvularia* spp.; la mancha gris, causada por *Cercospora* spp.; y la mancha foliar por *Bipolaris* spp. Estas fueron las enfermedades presentes al momento de la evaluación.

6.3. Evaluación de la incidencia y severidad de las enfermedades foliares

6.3.1. Incidencia de enfermedades foliares en accesiones de maíz

Cuadro 5

Número de plantas por accesión y porcentaje de incidencia de enfermedades foliares (*Puccinia* spp, *Curvularia* spp, *Cercospora* spp y *Bipolaris* spp) en 112 accesiones de maíz

Nº	Accesiones	Nº de plantas por accesión	% de Incidencia	Nº	Accesiones	Nº de plantas por accesión	% de Incidencia
1	CMC-1001	46	100	38	CMC-510	93	100
2	CMC-1002	63	100	39	CMC-196	88	100
3	CMC-1003	61	100	40	CMC-578	54	100
4	CMC-1004	53	100	41	CMC-613	56	100
5	CMC-1005	68	100	42	CMC-659	84	100
6	CMC-1006	21	100	43	CMC-531	53	100
7	CMC-1007	95	100	44	CMC-526	86	100
8	CMC-646	49	100	45	CMC-405	81	100
9	CMC-568	86	100	46	CMC-523	74	100
10	CMC-628	64	100	47	CMC-344	76	100
11	CMC-1009	17	100	48	CMC-504	81	100
12	CMC-1010	7	100	49	CMC-535	91	100

Nº	Accesiones	Nº de plantas por accesión	% de Incidencia	Nº	Accesiones	Nº de plantas por accesión	% de Incidencia
13	CMC-1011	68	100	50	CMC-082-A	22	100
14	CMC-1013	92	100	51	CMC-635	55	100
15	CMC-1014	74	100	52	CMC-499	45	100
16	CMC-1015	50	100	53	CMC-676	41	100
17	CMC-1016	39	100	54	CMC-521	58	100
18	CMC-626	97	100	55	CMC-393	81	100
19	CMC-604	58	100	56	CMC-39-B	51	100
20	CMC-605	77	100	57	CMC-579	51	100
21	CMC-1017	27	100	58	CMC-099	95	100
22	CMC-1018	65	100	59	CMC-666	70	100
23	CMC-1019	52	100	60	CMC-632	85	100
24	CMC-1020	73	100	61	CMC-558	59	100
25	CMC-1021	47	100	62	CMC-652	96	100
26	CMC-1022	56	100	63	CMC-494	45	100
27	CMC-1023	64	100	64	CMC-550	68	100
28	CMC-1024	108	100	65	CMC-564	69	100
29	CMC-51	57	100	66	CMC-679	83	100
30	CMC-555	51	100	67	CMC-584	74	100
31	CMC-596	84	100	68	CMC-561	67	100
32	CMC-1025	20	100	69	CMC-644	76	100
33	CMC-1026	41	100	70	CMC-677	92	100
34	CMC-1027	71	100	71	CMC-651	42	100
35	CMC-1028	24	100	72	CMC-573	27	100
36	CMC-1029	41	100	73	CMC-011	78	100
37	CMC-333	103	100	74	CMC-617	47	100
75	CMC-237	25	100	94	CMC-237	25	100
76	CMC-671	67	100	95	CMC-671	67	100
77	CMC-221	75	100	96	CMC-221	75	100
78	CMC-603	82	100	97	CMC-603	82	100
79	CMC-680	83	100	98	CMC-680	83	100
80	CMC-622	37	100	99	CMC-622	37	100
81	CMC-581	54	100	100	CMC-581	54	100
82	CMC-190	66	100	101	CMC-190	66	100
83	CMC-660	69	100	102	CMC-660	69	100
84	CMC-609	50	100	103	CMC-609	50	100
85	CMC-646-A	28	100	104	CMC-646-A	28	100
86	CMC-241	22	100	105	CMC-241	22	100
87	CMC-241-A	43	100	106	CMC-241-A	43	100
88	CMC-567	68	100	107	CMC-567	68	100
89	CMC-122	23	100	108	CMC-122	23	100
90	CMC-524	68	100	109	CMC-524	68	100
91	CMC-46	40	100	110	CMC-46	40	100
92	CMC-178	58	100	111	CMC-178	58	100
93	CMC-661	99	100	112	CMC-661	99	100

El Cuadro 6 presenta los datos obtenidos durante la última evaluación, realizada al final de la etapa fenológica del cultivo. En esta evaluación se observó que las 112 accesiones de maíz evaluadas mostraron síntomas visibles de enfermedades foliares.

Como resultado, se registró una incidencia del 100 % en todas las accesiones evaluadas. Este valor fue determinado aplicando la fórmula previamente descrita en la sección de metodología, en concordancia con lo señalado por Lavilla y Ivancovich, (2016).

Cabe señalar que el número de plantas evaluadas por accesión fue variable (entre 7 y 108 plantas), debido a diferencias en la emergencia y supervivencia en campo; sin embargo, la incidencia se expresó en porcentaje, lo que permitió la comparación entre accesiones.

De tal manera, se confirma que la totalidad de las plantas evaluadas fue afectada por algún grado de daño de enfermedad foliar.

6.3.2. Evaluación de la severidad de las enfermedades foliares

6.3.2.1. Crecimiento de la severidad de enfermedades foliares de maíz de altura - Área

Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC), (rAUDPC) y escala de susceptibilidad.

Cuadro 6

Resultados de evaluación de enfermedades foliares en 112 accesiones de maíz de altura - 1° a 17°, AUDPC, rAUDPC y escala de susceptibilidad

Nº DE EVALUACIONES	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	AUDPC	rAUDPC	Valor más alto de la escala	Constante	Valores de la escala de susceptibilidad
DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185					
ACCESIONES																						
CMC-661	4.4	11.1	11.1	17.8	24.4	17.8	17.8	22.2	28.9	44.4	46.7	48.9	55.6	73.3	71.1	71.1	80.0	4231.11	0.38	9.00	23.82	9.00
CMC-1021	2.2	22.2	22.2	26.7	26.7	24.4	31.1	42.2	17.8	40.0	35.6	24.4	31.1	31.1	53.3	44.4	42.2	3468.89	0.31	9.00	23.82	7.38
CMC-558	0.0	13.3	20.0	24.4	11.1	22.2	24.4	17.8	20.0	24.4	31.1	42.2	42.2	55.6	53.3	57.8	64.4	3445.56	0.31	9.00	23.82	7.33
CMC-660	4.4	8.9	8.9	13.3	20.0	13.3	13.3	24.4	24.4	24.4	28.9	35.6	57.8	51.1	48.9	60.0	71.1	3297.78	0.29	9.00	23.82	7.01
CMC-1016	4.4	8.9	8.9	15.6	13.3	28.9	31.1	44.4	22.2	33.3	22.2	42.2	33.3	28.9	57.8	46.7	46.7	3243.33	0.29	9.00	23.82	6.90
CMC-510	0.0	15.6	6.7	15.6	17.8	22.2	13.3	20.0	31.1	28.9	24.4	28.9	28.9	44.4	53.3	53.3	66.7	3064.44	0.27	9.00	23.82	6.52
CMC-677	0.0	11.1	8.9	13.3	11.1	13.3	13.3	20.0	20.0	31.1	24.4	33.3	42.2	60.0	55.6	48.9	57.8	3048.89	0.27	9.00	23.82	6.49
CMC-524	2.2	11.1	15.6	15.6	20.0	13.3	15.6	20.0	22.2	31.1	26.7	40.0	26.7	57.8	35.6	51.1	62.2	3041.11	0.27	9.00	23.82	6.47
CMC-1020	4.4	15.6	11.1	15.6	15.6	13.3	22.2	17.8	17.8	22.2	28.9	33.3	33.3	42.2	51.1	48.9	71.1	2986.67	0.27	9.00	23.82	6.35
CMC-344	2.2	15.6	13.3	8.9	15.6	15.6	17.8	28.9	17.8	26.7	17.8	28.9	48.9	40.0	44.4	44.4	55.6	2893.33	0.26	9.00	23.82	6.15
CMC-617	2.2	13.3	13.3	15.6	13.3	17.8	20.0	24.4	20.0	20.0	31.1	35.6	35.6	42.2	40.0	42.2	46.7	2862.22	0.26	9.00	23.82	6.09
CMC-579	2.2	6.7	13.3	15.6	15.6	13.3	20.0	20.0	17.8	22.2	31.1	35.6	31.1	44.4	42.2	44.4	57.8	2823.33	0.25	9.00	23.82	6.01
CMC-523	2.2	11.1	13.3	13.3	15.6	20.0	15.6	22.2	24.4	24.4	28.9	28.9	24.4	33.3	42.2	48.9	68.9	2815.56	0.25	9.00	23.82	5.99
CMC-580	6.7	13.3	11.1	13.3	17.8	13.3	15.6	20.0	20.0	22.2	24.4	26.7	42.2	31.1	48.9	46.7	60.0	2800.00	0.25	9.00	23.82	5.96
CMC-190	8.9	8.9	6.7	8.9	13.3	15.6	22.2	22.2	17.8	31.1	28.9	37.8	35.6	31.1	48.9	42.2	46.7	2792.22	0.25	9.00	23.82	5.94
CMC-199	4.4	6.7	11.1	13.3	11.1	13.3	15.6	20.0	24.4	22.2	31.1	35.6	28.9	51.1	40.0	44.4	51.1	2776.67	0.25	9.00	23.82	5.91
CMC-221	4.4	8.9	6.7	8.9	15.6	20.0	20.0	13.3	11.1	35.6	20.0	33.3	26.7	37.8	40.0	60.0	73.3	2776.67	0.25	9.00	23.82	5.91
CMC-564	2.2	8.9	6.7	11.1	11.1	13.3	11.1	20.0	22.2	17.8	31.1	37.8	42.2	48.9	40.0	48.9	46.7	2768.89	0.25	9.00	23.82	5.89
CMC-499	6.7	11.1	6.7	13.3	13.3	15.6	15.6	22.2	17.8	28.9	26.7	26.7	40.0	33.3	42.2	46.7	62.2	2761.11	0.25	9.00	23.82	5.87
CMC-609	8.9	8.9	11.1	13.3	11.1	13.3	15.6	20.0	24.4	22.2	28.9	28.9	31.1	37.8	44.4	46.7	64.4	2761.11	0.25	9.00	23.82	5.87
CMC-178	4.4	11.1	8.9	8.9	13.3	20.0	15.6	20.0	24.4	17.8	37.8	33.3	28.9	35.6	46.7	35.6	55.6	2714.44	0.24	9.00	23.82	5.77

Continua...

... Viene Cuadro 7

Nº DE EVALUACIONES	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	AUDPC	rAUDPC	Valor más alto de la escala	Constante	Valores de la escala de susceptibilidad
DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185					
ACCESIONES																						
CMC-1013	2.2	6.7	8.9	17.8	15.6	20.0	20.0	17.8	17.8	15.6	26.7	22.2	33.3	42.2	42.2	46.7	62.2	2698.89	0.24	9.00	23.82	5.74
CMC-646-A	4.4	13.3	8.9	15.6	20.0	17.8	15.6	24.4	28.9	22.2	20.0	24.4	28.9	31.1	42.2	42.2	53.3	2691.11	0.24	9.00	23.82	5.72
CMC-573	4.4	8.9	11.1	17.8	17.8	26.7	22.2	22.2	26.7	20.0	20.0	24.4	26.7	31.1	35.6	42.2	51.1	2667.78	0.24	9.00	23.82	5.67
CMC-648	6.7	6.7	8.9	11.1	11.1	17.8	13.3	17.8	20.0	24.4	24.4	37.8	33.3	35.6	53.3	35.6	51.1	2660.00	0.24	9.00	23.82	5.66
CMC-241	4.4	11.1	11.1	11.1	20.0	15.6	13.3	20.0	13.3	15.6	33.3	31.1	33.3	44.4	35.6	37.8	62.2	2660.00	0.24	9.00	23.82	5.66
CMC-492	0.0	8.9	4.4	11.1	13.3	22.2	17.8	24.4	17.8	26.7	24.4	35.6	26.7	28.9	46.7	40.0	60.0	2652.22	0.24	9.00	23.82	5.64
CMC-616	4.4	15.6	13.3	17.8	17.8	13.3	15.6	20.0	20.0	22.2	24.4	26.7	28.9	35.6	35.6	40.0	57.8	2644.44	0.24	9.00	23.82	5.63
CMC-1014	6.7	6.7	13.3	20.0	13.3	13.3	22.2	20.0	20.0	24.4	22.2	31.1	28.9	31.1	42.2	40.0	51.1	2644.44	0.24	9.00	23.82	5.63
CMC-1025	0.0	4.4	4.4	11.1	13.3	13.3	13.3	28.9	35.6	22.2	24.4	33.3	33.3	31.1	42.2	37.8	57.8	2644.44	0.24	9.00	23.82	5.63
CMC-550	2.2	8.9	13.3	20.0	13.3	20.0	17.8	17.8	20.0	28.9	24.4	28.9	40.0	33.3	35.6	33.3	40.0	2636.67	0.24	9.00	23.82	5.61
CMC-1027	0.0	8.9	8.9	15.6	13.3	15.6	13.3	26.7	20.0	20.0	26.7	24.4	31.1	31.1	44.4	44.4	60.0	2621.11	0.23	9.00	23.82	5.58
CMC-666	0.0	8.9	6.7	8.9	13.3	13.3	17.8	22.2	26.7	26.7	17.8	28.9	24.4	37.8	53.3	42.2	46.7	2605.56	0.23	9.00	23.82	5.54
CMC-651	4.4	8.9	11.1	17.8	15.6	17.8	20.0	26.7	26.7	17.8	22.2	24.4	33.3	37.8	35.6	28.9	48.9	2597.78	0.23	9.00	23.82	5.53
CMC-51	2.2	4.4	8.9	15.6	8.9	13.3	15.6	15.6	17.8	31.1	31.1	40.0	26.7	44.4	40.0	31.1	46.7	2582.22	0.23	9.00	23.82	5.49
CMC-605	0.0	11.1	13.3	22.2	15.6	13.3	17.8	20.0	24.4	20.0	24.4	31.1	24.4	24.4	48.9	40.0	35.6	2582.22	0.23	9.00	23.82	5.49
CMC-1015	6.7	6.7	4.4	15.6	17.8	22.2	22.2	26.7	26.7	17.8	22.2	22.2	28.9	35.6	33.3	40.0	44.4	2574.44	0.23	9.00	23.82	5.48
CMC-603	6.7	11.1	17.8	8.9	17.8	22.2	20.0	22.2	20.0	20.0	26.7	28.9	28.9	31.1	28.9	37.8	40.0	2558.89	0.23	9.00	23.82	5.44
CMC-623	0.0	8.9	8.9	13.3	11.1	13.3	13.3	24.4	15.6	26.7	26.7	26.7	28.9	40.0	37.8	46.7	46.7	2558.89	0.23	9.00	23.82	5.44
CMC-526	2.2	8.9	11.1	15.6	13.3	20.0	15.6	22.2	24.4	22.2	28.9	26.7	24.4	24.4	37.8	48.9	35.6	2543.33	0.23	9.00	23.82	5.41
CMC-1006	8.9	8.9	6.7	17.8	13.3	24.4	20.0	24.4	17.8	17.8	22.2	26.7	22.2	28.9	46.7	33.3	55.6	2543.33	0.23	9.00	23.82	5.41
CMC-197	2.2	8.9	13.3	13.3	13.3	17.8	24.4	20.0	24.4	31.1	24.4	26.7	17.8	35.6	35.6	31.1	46.7	2535.56	0.23	9.00	23.82	5.39
CMC-652	4.4	6.7	8.9	13.3	13.3	13.3	15.6	13.3	31.1	24.4	31.1	26.7	28.9	31.1	44.4	33.3	42.2	2512.22	0.22	9.00	23.82	5.34
CMC-519	4.4	11.1	11.1	8.9	15.6	15.6	13.3	17.8	17.8	17.8	24.4	26.7	33.3	40.0	42.2	33.3	53.3	2504.44	0.22	9.00	23.82	5.33
CMC-676	2.2	4.4	11.1	8.9	11.1	11.1	17.8	17.8	24.4	24.4	20.0	31.1	37.8	26.7	40.0	42.2	55.6	2504.44	0.22	9.00	23.82	5.33

Continua...

... Viene Cuadro 7

Nº DE EVALUACIONES	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	AUDPC	rAUDPC	Valor más alto de la escala	Constante	Valores de la escala de susceptibilidad
DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185					
ACCESIONES																						
CMC-504	2.2	8.9	6.7	15.6	13.3	17.8	11.1	20.0	17.8	15.6	20.0	26.7	28.9	48.9	40.0	48.9	31.1	2496.67	0.22	9.00	23.82	5.31
CMC-679	0.0	6.7	11.1	13.3	11.1	11.1	15.6	13.3	20.0	20.0	24.4	31.1	37.8	46.7	31.1	33.3	51.1	2465.56	0.22	9.00	23.82	5.24
CMC-1028	2.2	8.9	13.3	15.6	11.1	15.6	13.3	15.6	15.6	22.2	24.4	26.7	22.2	37.8	35.6	44.4	53.3	2450.00	0.22	9.00	23.82	5.21
CMC-622	4.4	4.4	8.9	15.6	17.8	13.3	13.3	17.8	13.3	13.3	22.2	26.7	31.1	33.3	44.4	44.4	51.1	2434.44	0.22	9.00	23.82	5.18
CMC-659	0.0	11.1	11.1	15.6	13.3	15.6	13.3	24.4	20.0	31.1	22.2	22.2	24.4	26.7	37.8	37.8	40.0	2426.67	0.22	9.00	23.82	5.16
CMC-234	6.7	6.7	8.9	15.6	11.1	15.6	15.6	13.3	17.8	20.0	24.4	20.0	48.9	28.9	40.0	31.1	51.1	2426.67	0.22	9.00	23.82	5.16
CMC-224-B	6.7	4.4	11.1	15.6	13.3	11.1	13.3	20.0	17.8	17.8	26.7	35.6	22.2	35.6	40.0	35.6	44.4	2418.89	0.22	9.00	23.82	5.15
CMC-581	6.7	8.9	8.9	17.8	15.6	15.6	11.1	15.6	11.1	17.8	20.0	26.7	31.1	42.2	40.0	31.1	51.1	2395.56	0.21	9.00	23.82	5.10
CMC-636	4.4	6.7	15.6	13.3	13.3	11.1	15.6	22.2	20.0	20.0	28.9	26.7	20.0	31.1	35.6	35.6	44.4	2380.00	0.21	9.00	23.82	5.06
CMC-628	6.7	8.9	8.9	13.3	11.1	13.3	13.3	17.8	20.0	26.7	20.0	26.7	35.6	31.1	28.9	33.3	53.3	2372.22	0.21	9.00	23.82	5.05
CMC-535	2.2	4.4	11.1	11.1	6.7	13.3	15.6	20.0	17.8	15.6	17.8	22.2	35.6	33.3	44.4	44.4	46.7	2364.44	0.21	9.00	23.82	5.03
CMC-626	0.0	6.7	8.9	13.3	13.3	15.6	17.8	15.6	22.2	15.6	22.2	28.9	28.9	26.7	37.8	37.8	44.4	2333.33	0.21	9.00	23.82	4.96
CMC-596	2.2	6.7	11.1	17.8	13.3	11.1	13.3	20.0	26.7	13.3	24.4	20.0	24.4	35.6	33.3	37.8	46.7	2333.33	0.21	9.00	23.82	4.96
CMC-1019	2.2	6.7	8.9	13.3	13.3	15.6	11.1	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	31.1	31.1	31.1	37.8	37.8	2317.78	0.21	9.00	23.82	4.93
CMC-578	2.2	6.7	4.4	8.9	13.3	15.6	15.6	17.8	22.2	13.3	20.0	20.0	37.8	33.3	40.0	35.6	46.7	2302.22	0.21	9.00	23.82	4.90
CMC-632	0.0	8.9	6.7	11.1	13.3	13.3	13.3	15.6	13.3	13.3	20.0	26.7	33.3	33.3	44.4	37.8	48.9	2302.22	0.21	9.00	23.82	4.90
CMC-584	4.4	8.9	8.9	13.3	11.1	22.2	17.8	17.8	17.8	22.2	22.2	24.4	22.2	28.9	31.1	37.8	40.0	2302.22	0.21	9.00	23.82	4.90
CMC-551	2.2	11.1	8.9	13.3	13.3	17.8	15.6	20.0	13.3	24.4	22.2	26.7	24.4	35.6	33.3	28.9	37.8	2302.22	0.21	9.00	23.82	4.90
CMC-482	6.7	8.9	8.9	11.1	13.3	11.1	15.6	11.1	13.3	20.0	24.4	22.2	24.4	40.0	37.8	37.8	51.1	2302.22	0.21	9.00	23.82	4.90
CMC-1017	0.0	6.7	6.7	11.1	11.1	13.3	13.3	20.0	20.0	17.8	22.2	26.7	22.2	26.7	42.2	42.2	51.1	2294.44	0.20	9.00	23.82	4.88
CMC-019	2.2	8.9	13.3	11.1	15.6	17.8	17.8	15.6	20.0	17.8	15.6	24.4	28.9	44.4	22.2	35.6	35.6	2294.44	0.20	9.00	23.82	4.88
CMC-1024	0.0	11.1	11.1	13.3	15.6	11.1	26.7	13.3	24.4	13.3	15.6	24.4	28.9	26.7	33.3	37.8	37.8	2278.89	0.20	9.00	23.82	4.85
CMC-1005	4.4	13.3	6.7	11.1	8.9	13.3	15.6	13.3	13.3	31.1	28.9	24.4	26.7	22.2	31.1	37.8	46.7	2263.33	0.20	9.00	23.82	4.81
CMC-680	6.7	6.7	8.9	8.9	13.3	13.3	13.3	15.6	15.6	22.2	24.4	28.9	24.4	40.0	28.9	40.0	31.1	2263.33	0.20	9.00	23.82	4.81

Continua...

...Viene Cuadro 7

Nº DE EVALUACIONES	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	AUDPC	rAUDPC	Valor más alto de la escala	Constante	Valores de la escala de susceptibilidad
DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185					
ACCESIONES																						
CMC-202	0.0	6.7	6.7	11.1	13.3	11.1	13.3	15.6	13.3	17.8	24.4	26.7	28.9	37.8	37.8	31.1	51.1	2247.78	0.20	9.00	23.82	4.78
CMC-567	6.7	11.1	13.3	8.9	13.3	17.8	13.3	13.3	15.6	20.0	17.8	22.2	24.4	37.8	31.1	33.3	44.4	2232.22	0.20	9.00	23.82	4.75
CMC-099	0.0	8.9	8.9	15.6	13.3	11.1	13.3	20.0	22.2	20.0	17.8	26.7	26.7	24.4	31.1	35.6	46.7	2232.22	0.20	9.00	23.82	4.75
CMC-613	2.2	11.1	6.7	8.9	13.3	13.3	26.7	15.6	22.2	17.8	20.0	28.9	26.7	24.4	31.1	31.1	35.6	2216.67	0.20	9.00	23.82	4.72
CMC-561	2.2	4.4	6.7	15.6	11.1	13.3	11.1	15.6	24.4	20.0	17.8	24.4	22.2	35.6	33.3	40.0	40.0	2216.67	0.20	9.00	23.82	4.72
CMC-1011	4.4	8.9	13.3	13.3	11.1	11.1	15.6	22.2	15.6	20.0	20.0	24.4	24.4	28.9	31.1	28.9	46.7	2201.11	0.20	9.00	23.82	4.68
CMC-555	0.0	8.9	8.9	11.1	6.7	11.1	13.3	15.6	11.1	22.2	20.0	22.2	28.9	40.0	35.6	35.6	46.7	2201.11	0.20	9.00	23.82	4.68
CMC-242	2.2	6.7	6.7	6.7	11.1	11.1	15.6	17.8	17.8	22.2	26.7	26.7	22.2	28.9	28.9	42.2	40.0	2185.56	0.20	9.00	23.82	4.65
CMC-082-A	4.4	11.1	11.1	11.1	17.8	13.3	13.3	17.8	17.8	15.6	20.0	24.4	26.7	26.7	28.9	33.3	40.0	2177.78	0.19	9.00	23.82	4.63
CMC-644	0.0	11.1	8.9	11.1	15.6	15.6	11.1	13.3	13.3	17.8	22.2	24.4	24.4	26.7	35.6	37.8	40.0	2162.22	0.19	9.00	23.82	4.60
CMC-521	2.2	4.4	8.9	8.9	13.3	13.3	13.3	20.0	15.6	20.0	22.2	20.0	28.9	28.9	33.3	37.8	33.3	2146.67	0.19	9.00	23.82	4.57
CMC-1026	2.2	6.7	6.7	8.9	13.3	13.3	20.0	22.2	20.0	20.0	26.7	15.6	24.4	22.2	28.9	33.3	42.2	2131.11	0.19	9.00	23.82	4.53
CMC-531	4.4	8.9	8.9	8.9	13.3	13.3	11.1	13.3	20.0	13.3	24.4	22.2	24.4	31.1	28.9	37.8	44.4	2131.11	0.19	9.00	23.82	4.53
CMC-1023	2.2	11.1	8.9	8.9	11.1	15.6	15.6	17.8	20.0	20.0	28.9	20.0	17.8	26.7	26.7	28.9	48.9	2123.33	0.19	9.00	23.82	4.52
CMC-405	2.2	4.4	6.7	11.1	11.1	13.3	15.6	13.3	17.8	15.6	26.7	28.9	31.1	22.2	31.1	28.9	46.7	2115.56	0.19	9.00	23.82	4.50
CMC-241-A	2.2	11.1	11.1	8.9	15.6	11.1	13.3	13.3	13.3	15.6	24.4	26.7	24.4	22.2	33.3	35.6	42.2	2115.56	0.19	9.00	23.82	4.50
CMC-237	6.7	8.9	11.1	13.3	13.3	17.8	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	20.0	26.7	26.7	33.3	28.9	40.0	2107.78	0.19	9.00	23.82	4.48
CMC-122	4.4	4.4	2.2	11.1	13.3	11.1	11.1	20.0	13.3	17.8	22.2	22.2	24.4	22.2	40.0	35.6	53.3	2100.00	0.19	9.00	23.82	4.47
CMC-333	2.2	8.9	15.6	13.3	13.3	11.1	11.1	11.1	24.4	20.0	17.8	15.6	26.7	26.7	24.4	35.6	44.4	2092.22	0.19	9.00	23.82	4.45
CMC-1001	4.4	11.1	4.4	13.3	11.1	13.3	17.8	15.6	15.6	17.8	17.8	17.8	20.0	17.8	35.6	46.7	40.0	2084.44	0.19	9.00	23.82	4.43
CMC-1029	0.0	6.7	6.7	6.7	8.9	13.3	20.0	15.6	17.8	17.8	17.8	26.7	20.0	33.3	24.4	42.2	40.0	2084.44	0.19	9.00	23.82	4.43
CMC-46	4.4	4.4	6.7	11.1	15.6	15.6	13.3	13.3	15.6	20.0	26.7	20.0	22.2	31.1	28.9	28.9	42.2	2076.67	0.19	9.00	23.82	4.42
CMC-635	4.4	6.7	11.1	11.1	11.1	13.3	15.6	15.6	13.3	20.0	17.8	24.4	22.2	28.9	31.1	37.8	26.7	2068.89	0.18	9.00	23.82	4.40
CMC-011	4.4	4.4	8.9	13.3	13.3	11.1	11.1	13.3	11.1	15.6	17.8	17.8	22.2	37.8	33.3	42.2	37.8	2061.11	0.18	9.00	23.82	4.38

Continua...

...Viene Cuadro 7

N° DE EVALUACIONES	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	AUDPC	rAUDPC	Valor más alto de la escala	Constante	Valores de la escala de susceptibilidad
DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185					
ACCESIONES																						
CMC-1004	4.4	4.4	4.4	11.1	8.9	15.6	15.6	11.1	20.0	15.6	20.0	24.4	22.2	31.1	40.0	31.1	31.1	2053.33	0.18	9.00	23.82	4.37
CMC-1009	6.7	8.9	6.7	11.1	6.7	13.3	15.6	17.8	15.6	17.8	22.2	24.4	20.0	20.0	40.0	31.1	37.8	2053.33	0.18	9.00	23.82	4.37
CMC-196	0.0	6.7	8.9	8.9	11.1	13.3	17.8	11.1	20.0	22.2	17.8	22.2	22.2	28.9	28.9	37.8	31.1	2053.33	0.18	9.00	23.82	4.37
CMC-1010	4.4	4.4	4.4	8.9	8.9	15.6	17.8	20.0	17.8	17.8	17.8	20.0	20.0	26.7	35.6	33.3	37.8	2030.00	0.18	9.00	23.82	4.32
CMC-494	4.4	6.7	6.7	11.1	8.9	13.3	13.3	15.6	15.6	17.8	17.8	22.2	24.4	31.1	28.9	35.6	33.3	2014.44	0.18	9.00	23.82	4.28
CMC-604	0.0	2.2	13.3	15.6	11.1	11.1	13.3	15.6	15.6	15.6	17.8	22.2	22.2	24.4	33.3	33.3	35.6	1991.11	0.18	9.00	23.82	4.24
CMC-568	6.7	8.9	6.7	15.6	11.1	17.8	15.6	11.1	17.8	15.6	20.0	15.6	20.0	24.4	31.1	28.9	35.6	1967.78	0.18	9.00	23.82	4.19
CMC-1018	2.2	6.7	4.4	13.3	6.7	11.1	11.1	13.3	17.8	17.8	17.8	22.2	22.2	26.7	37.8	31.1	40.0	1967.78	0.18	9.00	23.82	4.19
CMC-591	4.4	6.7	8.9	11.1	11.1	11.1	15.6	13.3	20.0	22.2	15.6	20.0	22.2	26.7	28.9	28.9	33.3	1967.78	0.18	9.00	23.82	4.19
CMC-393	0.0	6.7	4.4	11.1	11.1	11.1	15.6	15.6	11.1	20.0	22.2	22.2	20.0	26.7	33.3	31.1	35.6	1960.00	0.18	9.00	23.82	4.17
CMC-646	4.4	11.1	4.4	11.1	15.6	13.3	20.0	17.8	15.6	15.6	15.6	17.8	20.0	22.2	26.7	31.1	33.3	1936.67	0.17	9.00	23.82	4.12
CMC-560	4.4	8.9	4.4	15.6	13.3	11.1	11.1	13.3	20.0	13.3	15.6	20.0	22.2	24.4	26.7	28.9	35.6	1882.22	0.17	9.00	23.82	4.00
CMC-671	2.2	6.7	4.4	11.1	11.1	11.1	11.1	17.8	15.6	15.6	17.8	17.8	22.2	24.4	28.9	26.7	33.3	1820.00	0.16	9.00	23.82	3.87
CMC-1002	4.4	8.9	2.2	8.9	11.1	15.6	15.6	17.8	13.3	17.8	15.6	20.0	13.3	15.6	24.4	35.6	33.3	1781.11	0.16	9.00	23.82	3.79
CMC-39-B	0.0	4.4	8.9	6.7	8.9	11.1	11.1	20.0	17.8	15.6	22.2	22.2	17.8	24.4	20.0	26.7	33.3	1781.11	0.16	9.00	23.82	3.79
CMC-189	0.0	4.4	4.4	8.9	13.3	11.1	13.3	13.3	22.2	13.3	13.3	26.7	17.8	15.6	24.4	24.4	42.2	1734.44	0.15	9.00	23.82	3.69
CMC-1007	2.2	8.9	11.1	13.3	11.1	11.1	13.3	15.6	17.8	13.3	13.3	13.3	17.8	15.6	20.0	28.9	28.9	1680.00	0.15	9.00	23.82	3.57
CMC-1003	2.2	8.9	4.4	11.1	11.1	11.1	17.8	15.6	15.6	17.8	13.3	13.3	15.6	17.8	24.4	24.4	24.4	1648.89	0.15	9.00	23.82	3.51
CMC-1022	2.2	8.9	4.4	8.9	11.1	15.6	11.1	17.8	15.6	13.3	13.3	15.6	17.8	24.4	17.8	24.4	26.7	1641.11	0.15	9.00	23.82	3.49

Los resultados obtenidos de las 112 accesiones de maíz de altura evaluadas evidencian diferencias en la severidad de las enfermedades foliares, reflejadas en los valores de AUDPC y rAUDPC (Cuadro 7). Los datos de las 17 evaluaciones se presentan en los anexos (Cuadros 18 a 26).

La accesión CMC-661 presentó los valores más altos de AUDPC (4231.11), rAUDPC (0.38%) y escala de susceptibilidad.

La severidad registrada en la última evaluación fue de 80% en la accesión CMC-661 y 24.4% en la accesión CMC-1003, representando los valores máximo y mínimo.

Cuadro 7

Medidas de tendencia central y dispersión para Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC) de las accesiones en estudio

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	Coefficiente de variación
2408.89	4231.11	1641.11	2590.00	410.50	17.04%

De acuerdo al Cuadro 8, el AUDPC es un valor que nos dice cuánta enfermedad acumulada tuvo cada planta durante todo su ciclo de vida. En este estudio, el promedio de AUDPC fue de 2408.89, lo que indica que, en general, las accesiones de maíz tuvieron un nivel moderado de enfermedad, el valor más alto fue 4231.11, lo que significa que esa accesión tuvo una gran cantidad de enfermedad a lo largo del tiempo. Por otro lado, el valor más bajo fue 1641.11, lo que indica que esa accesión tuvo poca enfermedad, la diferencia entre el mayor y menor valor rango de 2590 muestra que hubo bastante variación entre las accesiones. Además, la desviación estándar de 410.50 y el coeficiente de variación de 17.04% confirman que hubo accesiones con diferentes niveles de severidad.

Cuadro 8

Medidas de tendencia central y dispersión para Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad relativo (rAUDPC) de las accesiones en estudio

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	Coefficiente de variación
0.22	0.38	0.15	0.23	0.04	17.04%

De acuerdo al Cuadro 9 el valor promedio del rAUDPC fue de 0.22, lo que indica que, en general, las accesiones de maíz tuvieron un nivel moderado de enfermedad durante el ciclo del cultivo, el valor más alto fue 0.38, lo que muestra que esa accesión tuvo más enfermedad que las demás. En cambio, el valor más bajo fue 0.15, lo que indica que esa accesión fue menos afectada, la diferencia entre estos valores rango de 0.23 muestra que hubo variación en cómo las accesiones fueron afectadas. La desviación estándar de 0.04 y el coeficiente de variación de 17.04% confirman que algunas accesiones fueron más resistentes y otras más susceptibles.

Cuadro 9

Medidas de tendencia central y dispersión para los valores de la escala de susceptibilidad de las accesiones en estudio

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	Coeficiente de variación
5.12	9.00	3.49	5.51	0.87	17.04%

Según el Cuadro 10 el valor promedio de la escala de susceptibilidad fue 5.12, lo que indica que, en general, las accesiones de maíz presentaron un nivel moderado de susceptibilidad frente a las enfermedades foliares, el valor máximo fue 9.00, lo que señala que algunas accesiones fueron altamente susceptibles, mientras que el valor mínimo fue 3.49, lo que indica que hubo accesiones con menor susceptibilidad el rango de 5.51 muestra una gran diferencia entre las accesiones más susceptibles y las más resistentes. Además, la desviación estándar de 0.87 y el coeficiente de variación de 17.04% reflejan una variación moderada entre las accesiones evaluadas.

Cuadro 10

Resultados de la distribución de valores de la escala de susceptibilidad a enfermedades foliares de maíz de altura

Nº	Accesión	Valores de la escala de susceptibilidad	Nº	Accesión	Valores de la escala de susceptibilidad	Nº	Accesión	Valores de la escala de susceptibilidad
Accesiones más susceptibles			38	CMC-603	5.44	77	CMC-242	4.65
1	CMC-661	9.00	39	CMC-623	5.44	78	CMC-082-A	4.63
2	CMC-1021	7.38	40	CMC-526	5.41	79	CMC-644	4.60
3	CMC-558	7.33	41	CMC-1006	5.41	80	CMC-521	4.57
4	CMC-660	7.01	42	CMC-197	5.39	81	CMC-1026	4.53

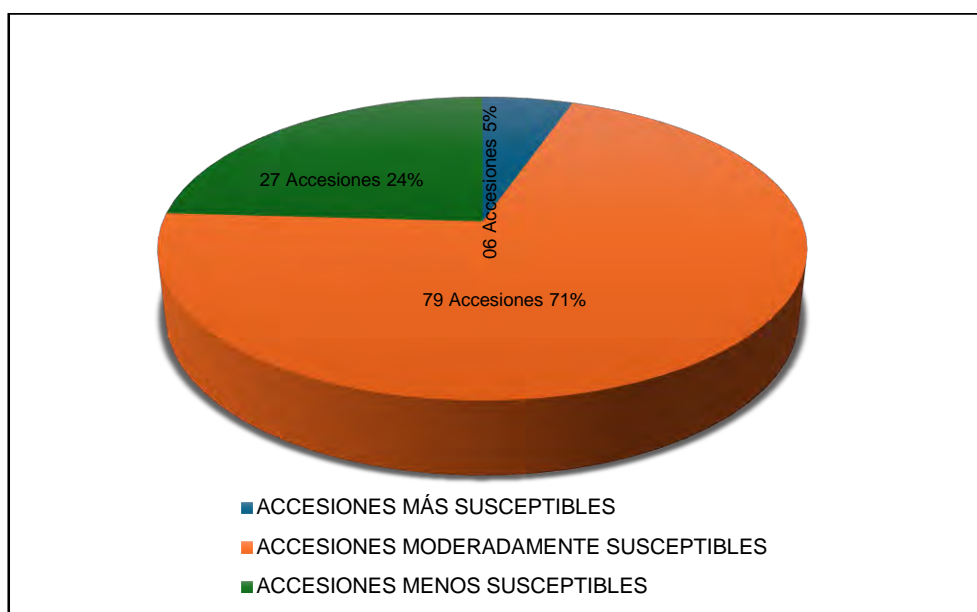
N°	Accesión	Valores de la escala de susceptibilidad	N°	Accesión	Valores de la escala de susceptibilidad	N°	Accesión	Valores de la escala de susceptibilidad
5	CMC-1016	6.90	43	CMC-652	5.34	82	CMC-531	4.53
6	CMC-510	6.52	44	CMC-519	5.33	83	CMC-1023	4.52
Accesiones moderadamente susceptibles			45	CMC-676	5.33	84	CMC-405	4.50
7	CMC-677	6.49	46	CMC-504	5.31	85	CMC-241-A	4.50
8	CMC-524	6.47	47	CMC-679	5.24	Accesiones menos susceptibles		
9	CMC-1020	6.35	48	CMC-1028	5.21	86	CMC-237	4.48
10	CMC-344	6.15	49	CMC-622	5.18	87	CMC-122	4.47
11	CMC-617	6.09	50	CMC-659	5.16	88	CMC-333	4.45
12	CMC-579	6.01	51	CMC-234	5.16	89	CMC-1001	4.43
13	CMC-523	5.99	52	CMC-224-B	5.15	90	CMC-1029	4.43
14	CMC-580	5.96	53	CMC-581	5.10	91	CMC-46	4.42
15	CMC-190	5.94	54	CMC-636	5.06	92	CMC-635	4.40
16	CMC-199	5.91	55	CMC-628	5.05	93	CMC-011	4.38
17	CMC-221	5.91	56	CMC-535	5.03	94	CMC-1004	4.37
18	CMC-564	5.89	57	CMC-626	4.96	95	CMC-1009	4.37
19	CMC-499	5.87	58	CMC-596	4.96	96	CMC-196	4.37
20	CMC-609	5.87	59	CMC-1019	4.93	97	CMC-1010	4.32
21	CMC-178	5.77	60	CMC-578	4.90	98	CMC-494	4.28
22	CMC-1013	5.74	61	CMC-632	4.90	99	CMC-604	4.24
23	CMC-646-A	5.72	62	CMC-584	4.90	100	CMC-568	4.19
24	CMC-573	5.67	63	CMC-551	4.90	101	CMC-1018	4.19
25	CMC-648	5.66	64	CMC-482	4.90	102	CMC-591	4.19
26	CMC-241	5.66	65	CMC-1017	4.88	103	CMC-393	4.17
27	CMC-492	5.64	66	CMC-019	4.88	104	CMC-646	4.12
28	CMC-616	5.63	67	CMC-1024	4.85	105	CMC-560	4.00
29	CMC-1014	5.63	68	CMC-1005	4.81	106	CMC-671	3.87
30	CMC-1025	5.63	69	CMC-680	4.81	107	CMC-1002	3.79
31	CMC-550	5.61	70	CMC-202	4.78	108	CMC-39-B	3.79
32	CMC-1027	5.58	71	CMC-567	4.75	109	CMC-189	3.69
33	CMC-666	5.54	72	CMC-099	4.75	110	CMC-1007	3.57
34	CMC-651	5.53	73	CMC-613	4.72	111	CMC-1003	3.51
35	CMC-51	5.49	74	CMC-561	4.72	112	CMC-1022	3.49
36	CMC-605	5.49	75	CMC-1011	4.68			
37	CMC-1015	5.48	76	CMC-555	4.68			

Los grupos de susceptibilidad presentado en el cuadro 11 está relacionada en un determinado grado con las condiciones climáticas de la etapa de crecimiento del maíz, el cual en términos generales estuvo dentro del promedio normal, según la información meteorológica presentada en el cuadro 5, la temperatura máxima promedio fue de 20.64°C siendo noviembre el mes con mayor temperatura con 23.36°C el cual coincide con el crecimiento inicial de la planta y la incidencia inicial de las enfermedades foliares, la temperatura mínima promedio fue de 6.03°C el mes de menor temperatura mínima fue mayo

con 0.96°C, el cual coincide con la cosecha, no tuvo efecto por tanto, en la incidencia de las enfermedades, la humedad relativa promedio fue de 74.78% el mes con mayor humedad fue abril con 81.76%, lo cual coincide con la época de enfermedades de la mazorca y los granos, finalmente la precipitación acumulada para el periodo de la investigación fue 659.7 mm, el mes con mayor precipitación fue enero con 150.5 mm, el cual coincide con el mayor desarrollo foliar del cultivo y por tanto con la mayor incidencia de enfermedades fungosas.

Figura 5

Escala de susceptibilidad de las enfermedades foliares



Con los datos de la escala de susceptibilidad presentados en el Cuadro 11, se elaboró la Figura 5. De las 112 accesiones de maíz evaluadas, 06 accesiones presentan un porcentaje del 5% el cual corresponde a las accesiones más susceptibles, 79 accesiones con porcentaje de 71% que corresponde a las accesiones moderadamente susceptibles, mientras que 27 accesiones con un porcentaje de 24% corresponde a las accesiones menos susceptibles.

6.3.2.2. Curva de crecimiento de las enfermedades foliares

Las curvas de crecimiento de las enfermedades foliares permiten visualizar cómo se desarrollaron estas enfermedades a lo largo del tiempo en las accesiones de maíz evaluadas. Para ello, se realizaron 17 evaluaciones semanales después de 73 días desde la siembra, lo que permitió observar la evolución progresiva de la severidad en cada grupo de accesiones.

Estas curvas muestran las diferencias en el comportamiento sanitario entre accesiones, ya que algunas presentan un aumento rápido y sostenido de la severidad,

mientras que otras muestran un desarrollo más lento o moderado. Con el fin de facilitar la interpretación visual, las 112 accesiones fueron agrupadas en conjuntos de 10, y los resultados se presentan en las siguientes: (Figuras 6 a 16).

Figura 6

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-661, CMC-1021, CMC-558, CMC-660, CMC-1016, CMC-510, CMC-677, CMC-524, CMC-1020, CMC-344

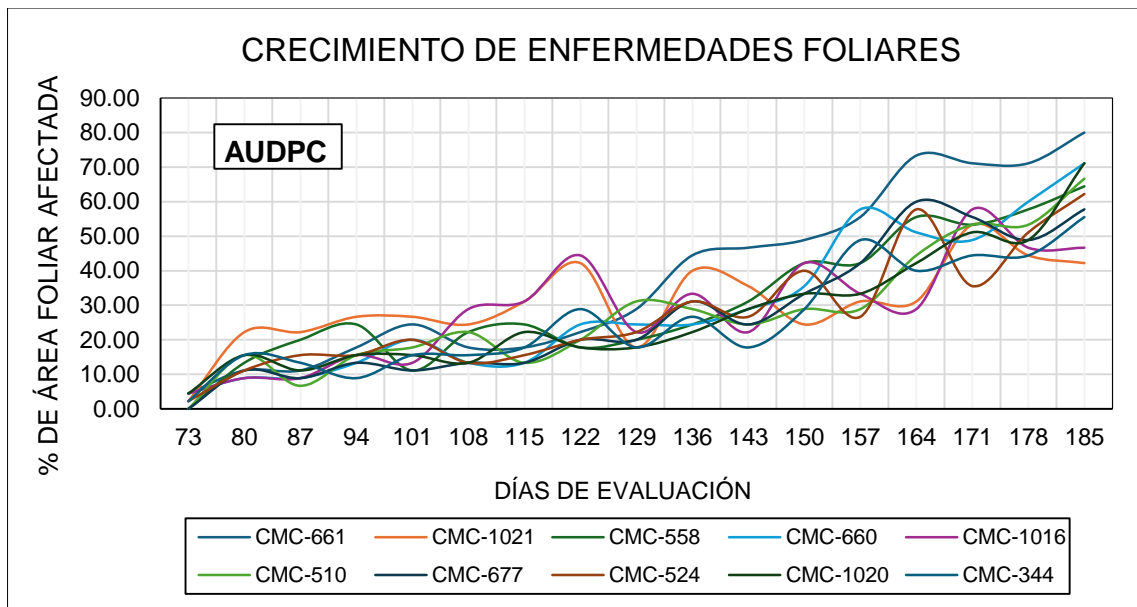


Figura 7

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-617, CMC-579, CMC-523, CMC-580, CMC-190, CMC-199, CMC-221, CMC-564, CMC-499, CMC-609

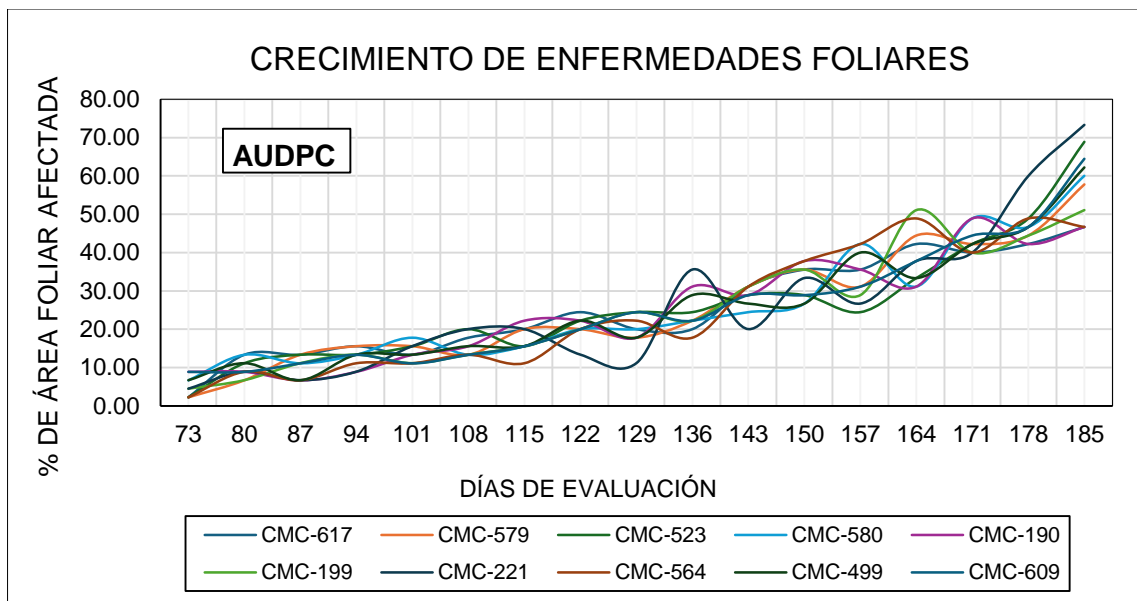


Figura 8

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-178, CMC-1013, CMC-646-A, CMC-573, CMC-648, CMC-241, CMC-492, CMC-616, CMC-1014, CMC-1025

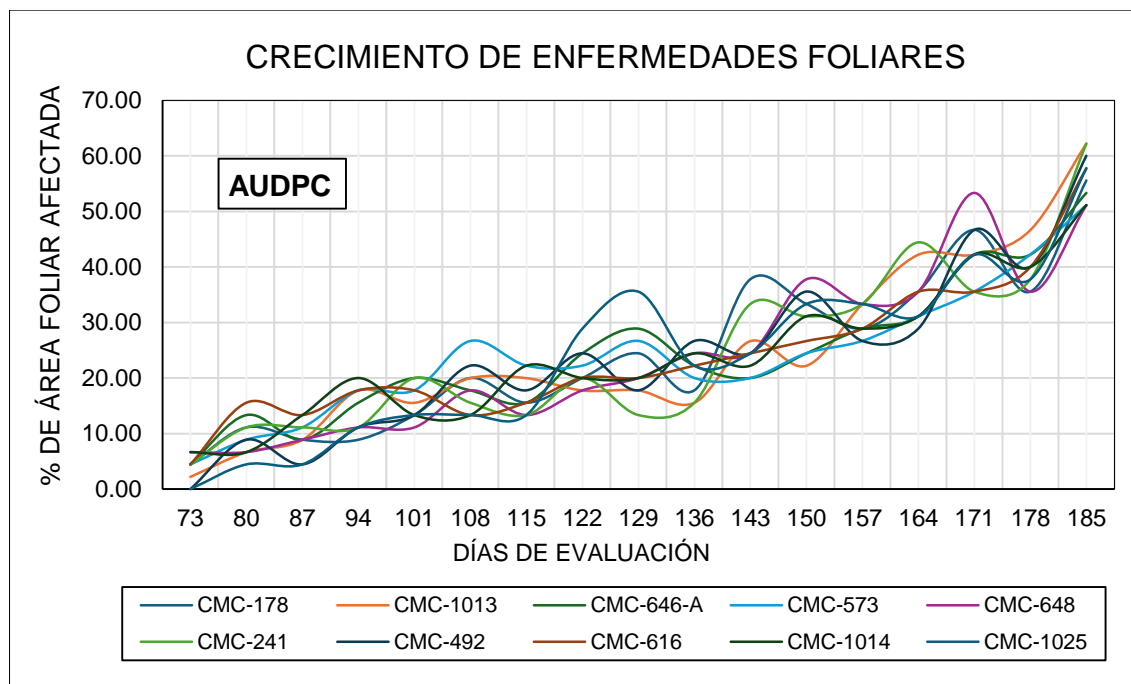


Figura 9

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-550, CMC-1027, CMC-666, CMC-651, CMC-51, CMC-605, CMC-1015, CMC-603, CMC-623, CMC-526

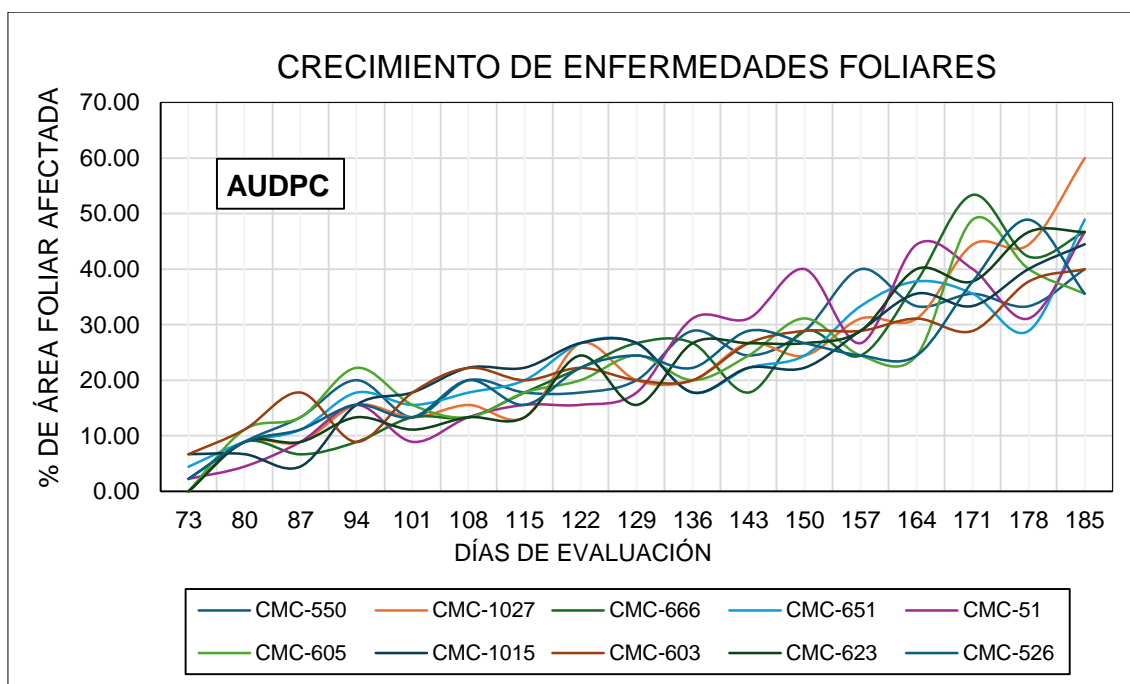


Figura 10

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-1006, CMC-197, CMC-652, CMC-519, CMC-676, CMC-504, CMC-679, CMC-1028, CMC-622, CMC-659

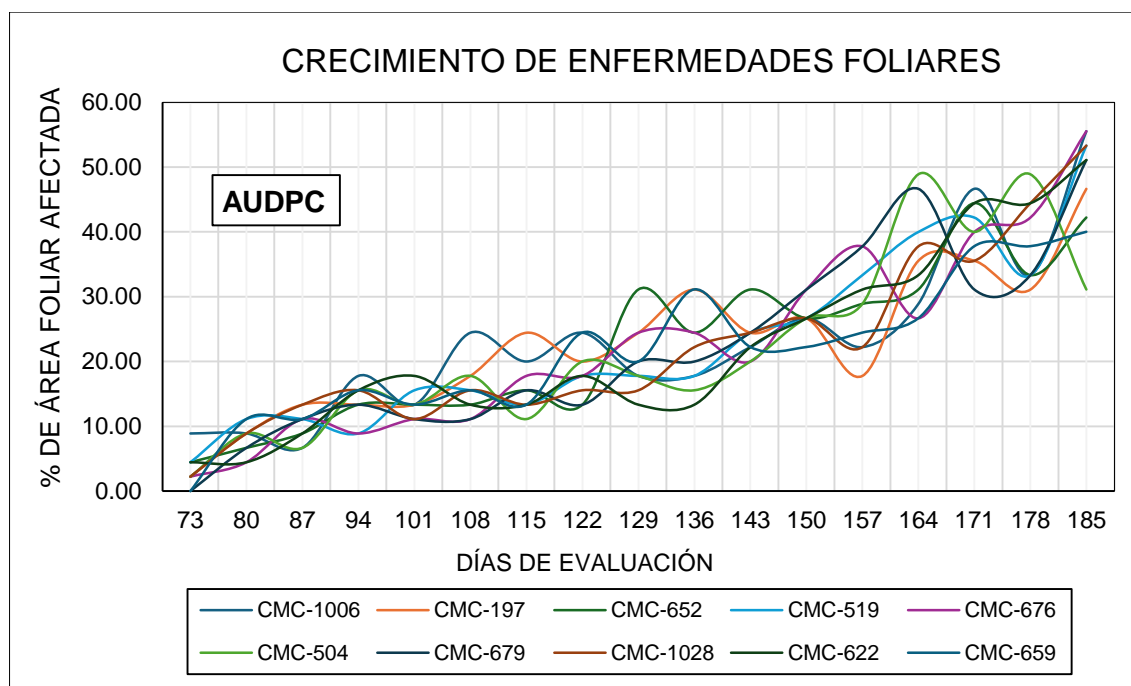


Figura 11

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-234, CMC-224-B, CMC-581, CMC-636, CMC-628, CMC-535, CMC-626, CMC-596, CMC-1019, CMC-578

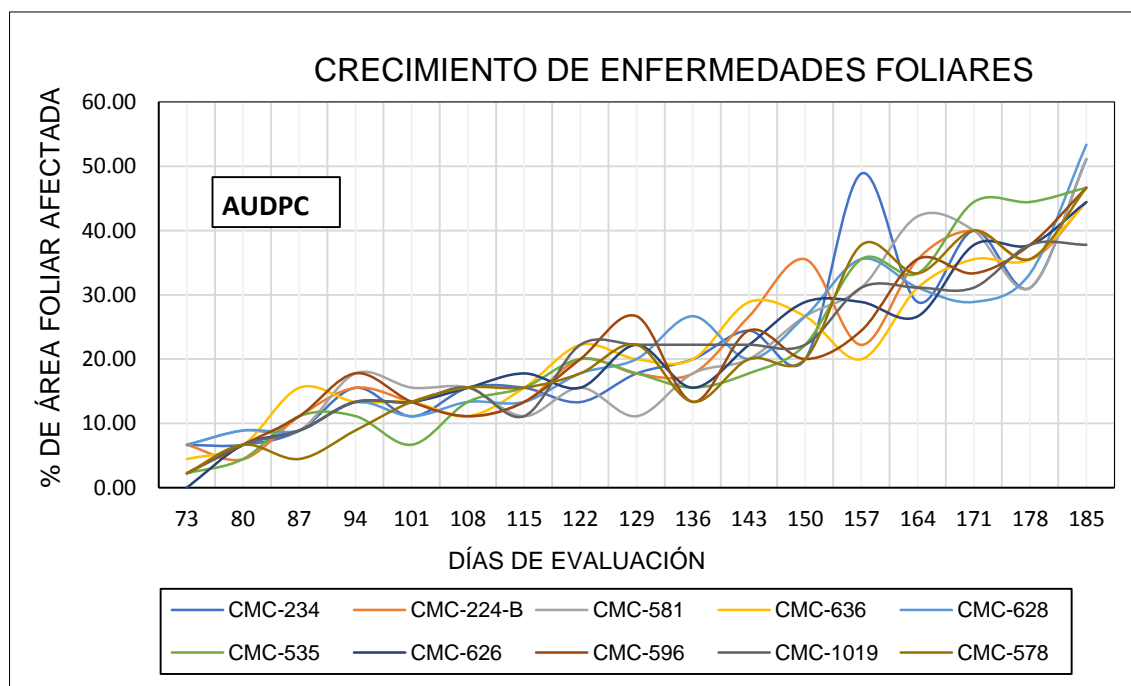


Figura 12

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-632, CMC-584, CMC-551, CMC-482, CMC-1017, CMC-019, CMC-1024, CMC-1005, CMC-680, CMC-202

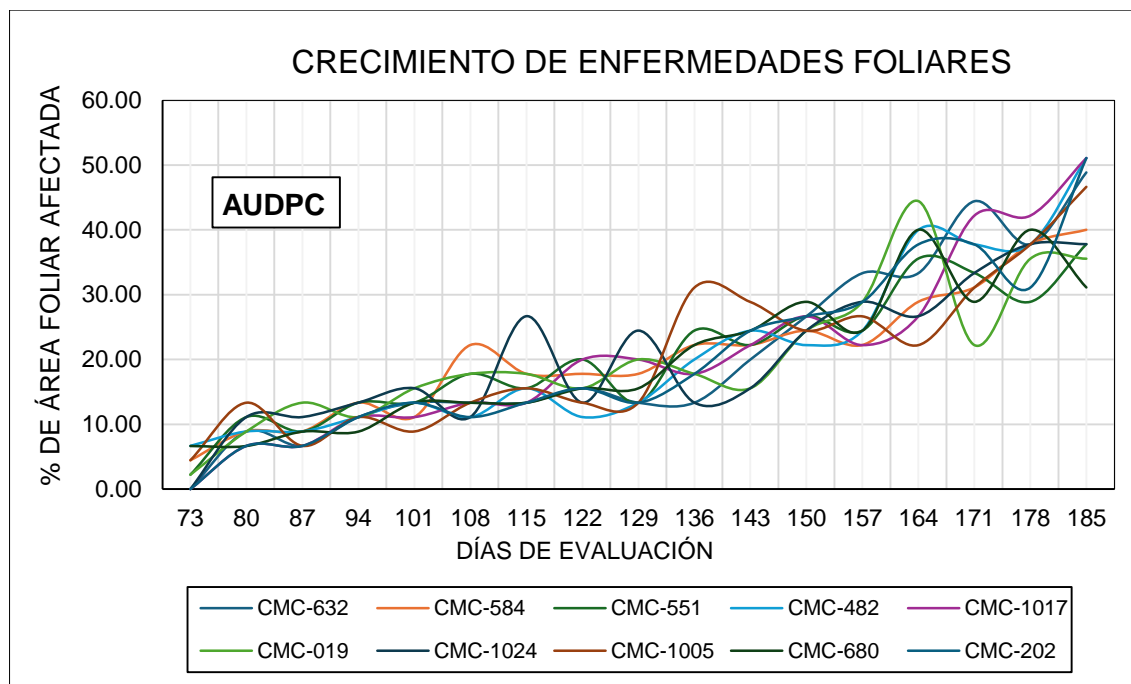


Figura 13

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-567, CMC-099, CMC-613, CMC-561, CMC-1011, CMC-555, CMC-242, CMC-082-A, CMC-644, CMC-521

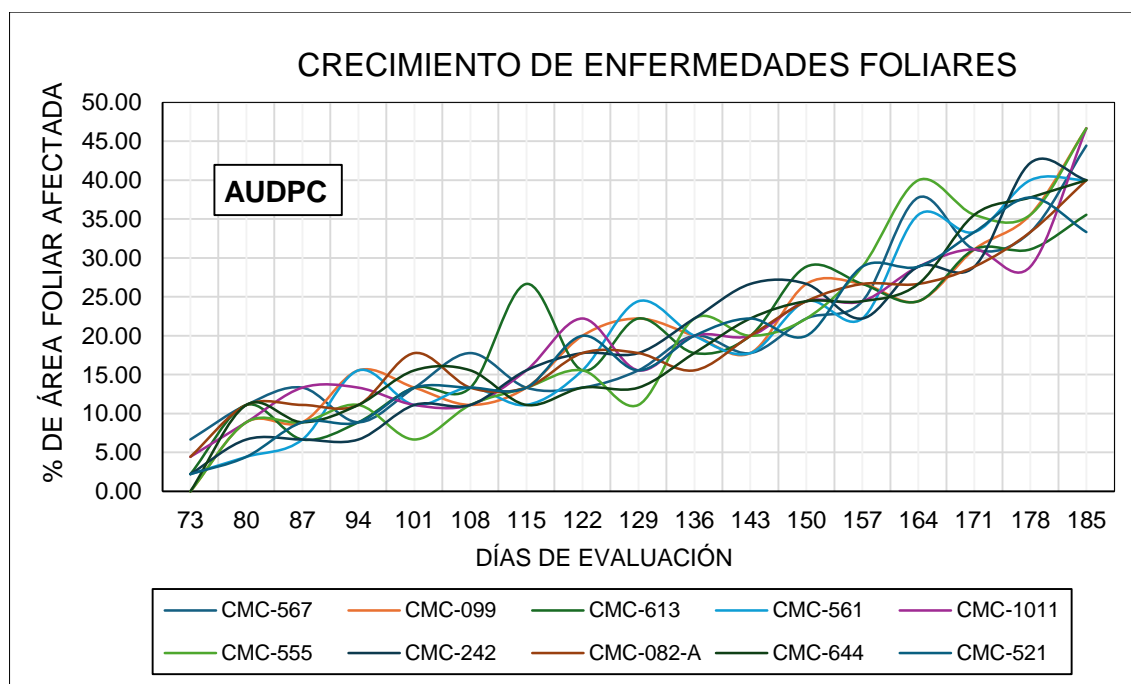


Figura 14

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-1026, CMC-531, CMC-1023, CMC-405, CMC-241-A, CMC-237, CMC-122, CMC-333, CMC-1001, CMC-1029

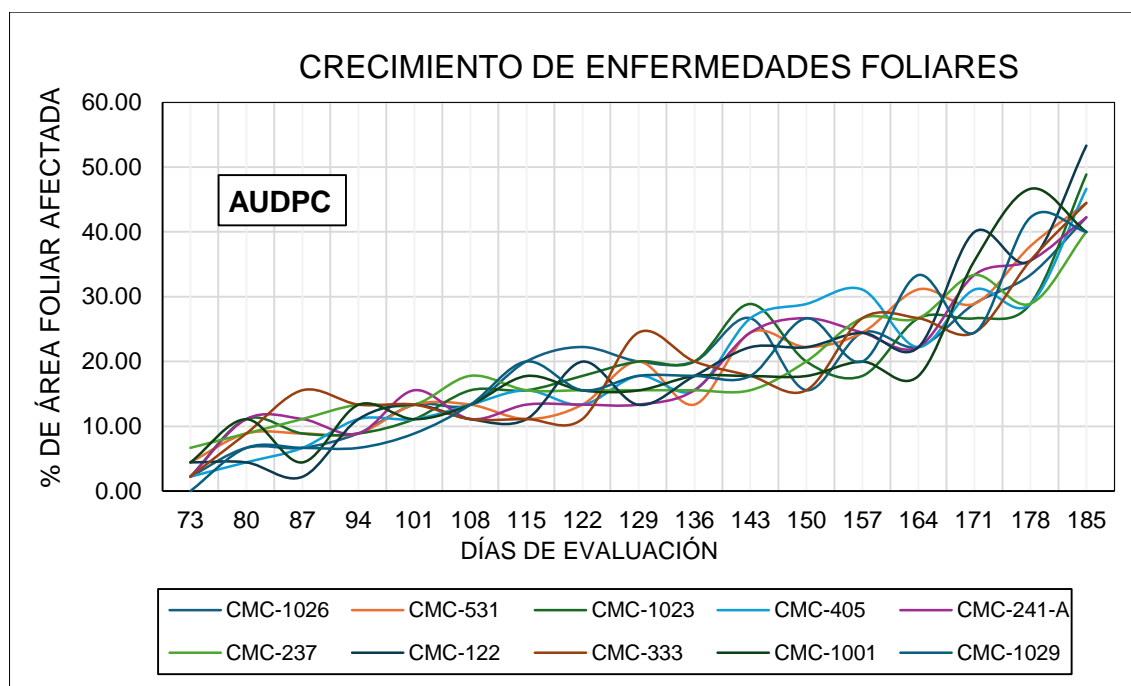


Figura 15

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-46, CMC-635, CMC-011, CMC-1004, CMC-1009, CMC-196, CMC-1010, CMC-494, CMC-604, CMC-568

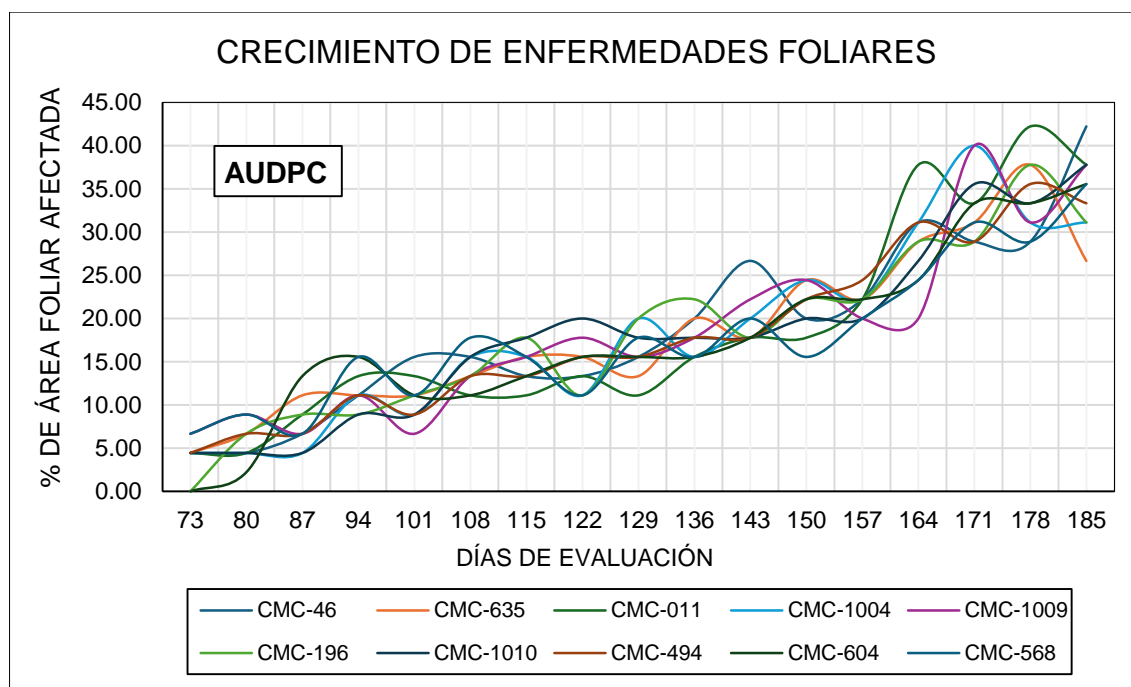
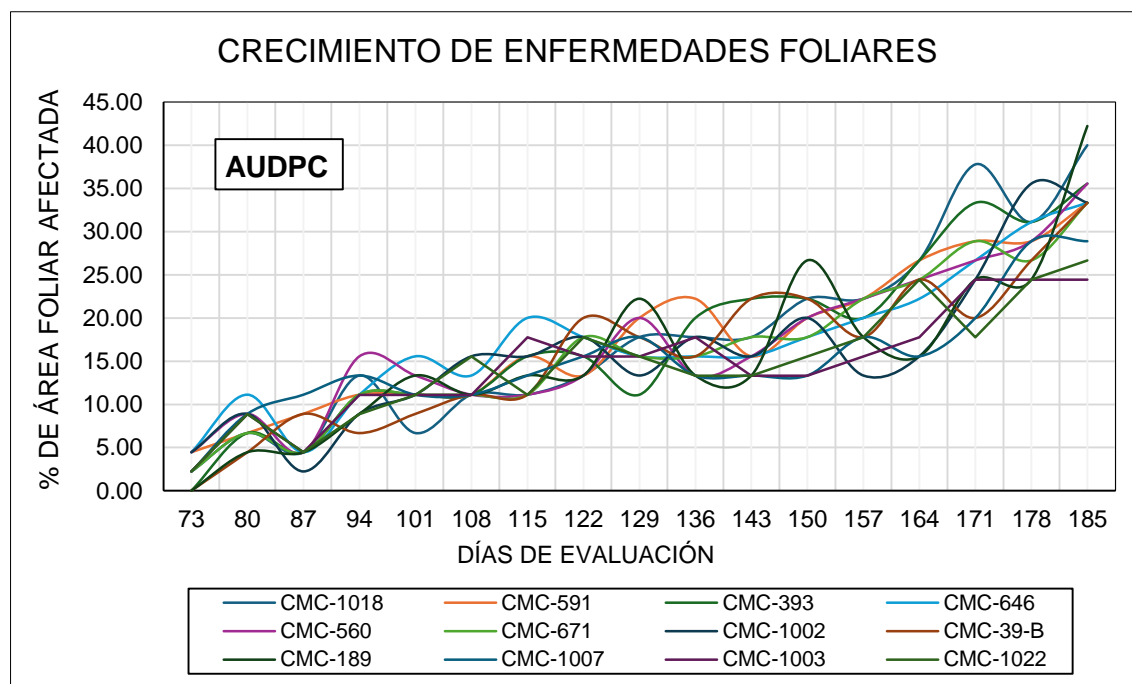


Figura 16

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-1018, CMC-591, CMC-393, CMC-646, CMC-560, CMC-671, CMC-1002, CMC-39-B, CMC-189, CMC-1007, CMC-1003, CMC-1022



6.4. Registrar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorca en accesiones de maíz.

6.4.1. Incidencia de las enfermedades del tallo

Durante la evaluación, no se observaron síntomas visibles de enfermedades comunes del tallo principal de las plantas. Sin embargo, se identificó la presencia del hongo (*Ustilago maydis*) en algunos entrenudos del tallo. La evaluación del carbón de maíz se realizó de forma separada, en un apartado específico destinado únicamente al análisis de esta enfermedad. Por lo tanto, su presencia no fue considerado dentro del registro general de enfermedades del tallo.

6.4.2. Incidencia del carbón del maíz (*Ustilago maydis* DC. (Corda))

De acuerdo al cuadro 12 se evaluaron las 112 accesiones de maíz, observándose que en algunas accesiones se presentaron incidencia de carbón, mientras que otras no mostraron síntomas. En las accesiones afectadas, la presencia del patógeno se evidenció en distintas

partes de la planta, como en el entrenudo del tallo, mazorca, espiga y vainas de las hojas, así como se menciona en el marco teórico.

Cuadro 11

Resultados de la incidencia de enfermedades de carbón en 112 accesiones de maíz de altura

Ítem	Accesión	% de Incidencia de carbón	Ítem	Accesión	% de Incidencia de carbón	Ítem	Accesión	% de Incidencia de carbón
1	CMC-1002	0.00	39	CMC-1023	1.56	77	CMC-1001	4.35
2	CMC-1007	0.00	40	CMC-591	1.72	78	CMC-1013	4.35
3	CMC-646	0.00	41	CMC-635	1.82	79	CMC-564	4.35
4	CMC-604	0.00	42	CMC-581	1.85	80	CMC-535	4.40
5	CMC-605	0.00	43	CMC-579	1.96	81	CMC-1011	4.41
6	CMC-555	0.00	44	CMC-1015	2.00	82	CMC-202	4.55
7	CMC-1025	0.00	45	CMC-519	2.08	83	CMC-241	4.55
8	CMC-1026	0.00	46	CMC-099	2.11	84	CMC-1018	4.62
9	CMC-1029	0.00	47	CMC-617	2.13	85	CMC-1024	4.63
10	CMC-510	0.00	48	CMC-196	2.27	86	CMC-679	4.82
11	CMC-578	0.00	49	CMC-568	2.33	87	CMC-680	4.82
12	CMC-613	0.00	50	CMC-241-A	2.33	88	CMC-603	4.88
13	CMC-531	0.00	51	CMC-596	2.38	89	CMC-622	5.41
14	CMC-499	0.00	52	CMC-651	2.38	90	CMC-677	5.43
15	CMC-676	0.00	53	CMC-224-B	2.41	91	CMC-1009	5.88
16	CMC-494	0.00	54	CMC-189	2.50	92	CMC-1021	6.38
17	CMC-573	0.00	55	CMC-46	2.50	93	CMC-523	6.76
18	CMC-636	0.00	56	CMC-666	2.86	94	CMC-521	6.90
19	CMC-560	0.00	57	CMC-333	2.91	95	CMC-526	6.98
20	CMC-623	0.00	58	CMC-550	2.94	96	CMC-1017	7.41
21	CMC-221	0.00	59	CMC-561	2.99	97	CMC-504	7.41
22	CMC-660	0.00	60	CMC-652	3.13	98	CMC-1016	7.69
23	CMC-609	0.00	61	CMC-551	3.16	99	CMC-661	8.33
24	CMC-646-A	0.00	62	CMC-1003	3.28	100	CMC-558	8.47
25	CMC-122	0.00	63	CMC-019	3.33	101	CMC-178	8.62
26	CMC-626	1.03	64	CMC-51	3.51	102	CMC-199	8.64
27	CMC-659	1.19	65	CMC-632	3.53	103	CMC-616	8.70
28	CMC-405	1.23	66	CMC-580	3.53	104	CMC-1022	8.93
29	CMC-393	1.23	67	CMC-1004	3.77	105	CMC-197	9.20
30	CMC-344	1.32	68	CMC-1019	3.85	106	CMC-644	9.21
31	CMC-648	1.32	69	CMC-011	3.85	107	CMC-1006	9.52
32	CMC-1020	1.37	70	CMC-39-B	3.92	108	CMC-671	10.45
33	CMC-242	1.39	71	CMC-237	4.00	109	CMC-234	11.90
34	CMC-1027	1.41	72	CMC-1014	4.05	110	CMC-082-A	13.64
35	CMC-1005	1.47	73	CMC-584	4.05	111	CMC-1010	14.29
36	CMC-567	1.47	74	CMC-492	4.12	112	CMC-190	18.18
37	CMC-524	1.47	75	CMC-1028	4.17			
38	CMC-628	1.56	76	CMC-482	4.17			

Cuadro 12

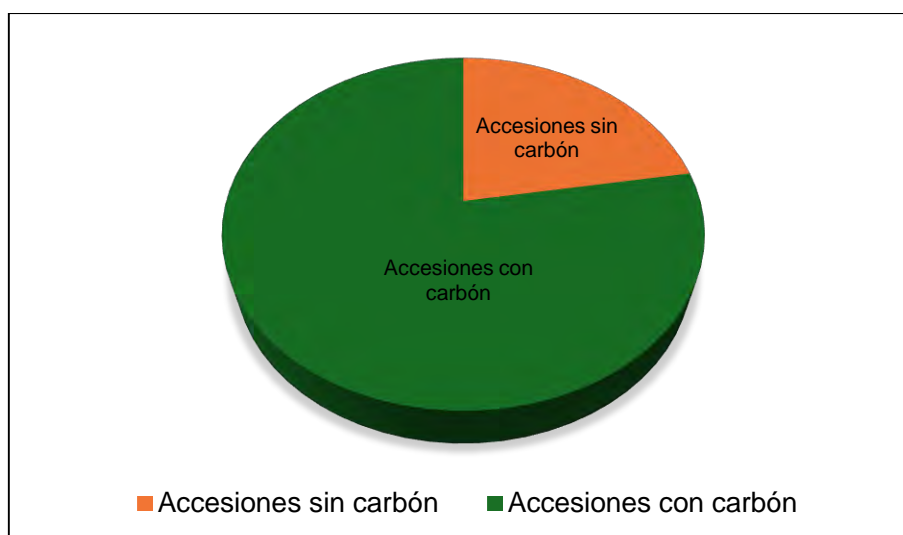
Resumen estadístico de tendencia central y dispersión de incidencia de carbón de maíz

Estadísticos	Valor
Promedio	3.55
Valor máximo	18.18
Valor mínimo	0.00
Rango	18.18
Desviación estándar	3.47
Coefficiente de variación	97.55 %
Número de muestras	112

El valor promedio de la incidencia del carbón de maíz fue de 3.55, esto indica que, en promedio las plantas de maíz tienen un nivel moderado de incidencia, el rango de variación de los valores registrados de 18.18 indica que la incidencia por carbón de maíz puede variar desde 0.00 hasta 18.18, la accesión CMC-190 presentó la incidencia máxima con 18.18, la incidencia mínima fue de 0.00, la desviación estándar fue de 3.47 indica que la mayoría de las plantas de maíz tiene un nivel de incidencia que se encuentra dentro de 3.55 unidades del valor promedio y el coeficiente de variación fue de 97.55% indica que la variabilidad de la incidencia por carbón de maíz es muy alta. (Ver Cuadro 13).

Figura 17

Incidencia del carbón de maíz en 112 accesiones



Según los datos presentados en el Cuadro 2, se elaboró un gráfico ver figura 17, en el cual se observa que 25 accesiones, equivalentes al 22% del total, no presentaron incidencia de la enfermedad. Mientras que, 87 accesiones, que representan el 78%, sí mostraron presencia de carbón de maíz.

6.4.3. Evaluación de Incidencia de enfermedades de mazorca de maíz

Cuadro 13

Resultados de incidencia de enfermedades en mazorca, en 112 accesiones de maíz de altura

Nº	Accesión	% De incidencia de enfermedades en mazorca	Nº	Accesión	% De incidencia de enfermedades en mazorca	Nº	Accesión	% De incidencia de enfermedades en mazorca
1	CMC-1001	0.00	39	CMC-190	0.00	77	CMC-405	1.00
2	CMC-1002	0.00	40	CMC-660	0.00	78	CMC-648	1.11
3	CMC-1003	0.00	41	CMC-609	0.00	79	CMC-1018	1.14
4	CMC-1004	0.00	42	CMC-646-A	0.00	80	CMC-199	1.15
5	CMC-1005	0.00	43	CMC-241-A	0.00	81	CMC-596	1.20
6	CMC-1006	0.00	44	CMC-46	0.00	82	CMC-1023	1.30
7	CMC-1007	0.00	45	CMC-628	0.00	83	CMC-567	1.30
8	CMC-1010	0.00	46	CMC-604	0.00	84	CMC-122	1.39
9	CMC-1011	0.00	47	CMC-1026	0.00	85	CMC-1019	1.61
10	CMC-1013	0.00	48	CMC-1027	0.00	86	CMC-579	1.67
11	CMC-1015	0.00	49	CMC-613	0.00	87	CMC-635	1.67
12	CMC-1016	0.00	50	CMC-659	0.00	88	CMC-578	1.69
13	CMC-605	0.00	51	CMC-535	0.00	89	CMC-234	1.79
14	CMC-1017	0.00	52	CMC-39-B	0.00	90	CMC-622	2.08
15	CMC-51	0.00	53	CMC-550	0.00	91	CMC-646	2.17
16	CMC-555	0.00	54	CMC-564	0.00	92	CMC-558	2.22
17	CMC-1025	0.00	55	CMC-202	0.00	93	CMC-504	2.25
18	CMC-510	0.00	56	CMC-591	0.00	94	CMC-393	2.25
19	CMC-531	0.00	57	CMC-019	0.00	95	CMC-651	2.33
20	CMC-344	0.00	58	CMC-492	0.00	96	CMC-011	2.33
21	CMC-082-A	0.00	59	CMC-178	0.00	97	CMC-568	2.33
22	CMC-499	0.00	60	CMC-661	0.00	98	CMC-676	2.56
23	CMC-521	0.00	61	CMC-1009	0.00	99	CMC-523	2.86
24	CMC-666	0.00	62	CMC-333	0.00	100	CMC-584	2.90
25	CMC-632	0.00	63	CMC-636	0.00	101	CMC-626	2.91
26	CMC-494	0.00	64	CMC-242	0.00	102	CMC-1028	2.94
27	CMC-679	0.00	65	CMC-616	0.00	103	CMC-524	2.94
28	CMC-561	0.00	66	CMC-603	0.00	104	CMC-623	3.03
29	CMC-644	0.00	67	CMC-241	0.00	105	CMC-1020	3.09
30	CMC-482	0.00	68	CMC-1022	0.00	106	CMC-099	3.41
31	CMC-197	0.00	69	CMC-1029	0.00	107	CMC-551	3.70
32	CMC-560	0.00	70	CMC-237	0.00	108	CMC-1021	4.08
33	CMC-224-B	0.00	71	CMC-573	0.00	109	CMC-526	4.40
34	CMC-189	0.00	72	CMC-652	0.70	110	CMC-680	4.94
35	CMC-580	0.00	73	CMC-196	0.82	111	CMC-519	6.25
36	CMC-671	0.00	74	CMC-677	0.91	112	CMC-617	6.38
37	CMC-221	0.00	75	CMC-1024	0.95			
38	CMC-581	0.00	76	CMC-1014	0.97			

De acuerdo al Cuadro 14 se evaluaron las 112 accesiones de maíz de altura para determinar la incidencia de enfermedades en mazorca. A través de la observación de laboratorio, se identificó la presencia de los hongos *Diplodia* spp y *Fusarium* spp en diversas accesiones. La incidencia se expresó en porcentaje, representando la proporción de mazorcas afectadas con respecto al total evaluado.

Cuadro 14

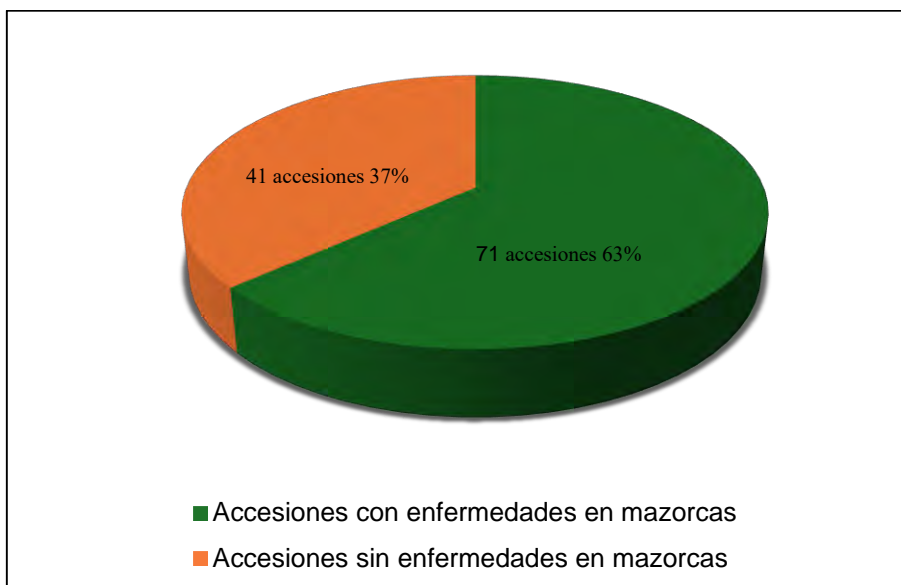
Resumen estadístico de tendencia central y dispersión de incidencia de enfermedades de mazorca de maíz

Estadísticos	Valor
Promedio	0.86
Valor máximo	6.38
Valor mínimo	0.00
Rango	6.38
Desviación estándar	1.41
Coefficiente de variación	162.90%
Número de muestras	112

El valor promedio de la incidencia de enfermedades de mazorca de maíz fue de 0.86, indica que en promedio la incidencia es baja, el rango de variación de los valores registrados de 6.38, indica que la incidencia de enfermedades en mazorca puede variar desde 0.00 hasta 6.38, la accesión CMC-617 presentó la incidencia máxima con 6.38, la incidencia mínima fue 0.00%, estos valores de incidencia máxima y mínima indican que hay una gran variabilidad, la desviación estándar fue de 1.41 esto indica que la mayoría de las muestras tienen una incidencia de enfermedades en mazorca que se encuentra dentro de 1.41 unidades del valor promedio y el coeficiente de variación fue de 162.90% indica que la variabilidad en la incidencia de enfermedades en mazorca es muy alta. (Ver Cuadro 15)

Figura 18

Incidencia de enfermedades en mazorcas de maíz en 112 accesiones



Según los datos presentados en el Cuadro 13, se elaboró un gráfico ver figura 18, en el cual se observa que 71 accesiones, correspondientes al 63% del total, no presentaron incidencia de enfermedades en mazorcas. Mientras que 41 accesiones correspondientes al 37% sí mostraron presencia de enfermedades en mazorcas.

6.5. Relacionar la severidad de las enfermedades con el rendimiento de cada accesión.

Cuadro 15

Resultados para relacionar la severidad de enfermedades con el rendimiento en 112 accesiones de maíz de altura

N°	Accesión	% de severidad	Rendimiento/ parcela (kg)	N°	Accesión	% de severidad	Rendimiento/ parcela (kg)
1	CMC-661	80	2.7	31	CMC-623	46.67	2.20
2	CMC-221	73.33	6.56	32	CMC-190	46.67	6.92
3	CMC-1020	71.11	8.22	33	CMC-1015	44.44	3.2
4	CMC-660	71.11	4.52	34	CMC-626	44.44	7.58
5	CMC-523	68.89	6.3	35	CMC-333	44.44	11.04
6	CMC-510	66.67	6.42	36	CMC-531	44.44	4.98
7	CMC-558	64.44	6.94	37	CMC-636	44.44	3.9
8	CMC-609	64.44	4.26	38	CMC-224-B	44.44	8.34
9	CMC-1013	62.22	7.52	39	CMC-567	44.44	6.68
10	CMC-499	62.22	3.14	40	CMC-1021	42.22	3.96
11	CMC-241	62.22	3.54	41	CMC-1026	42.22	5.86
12	CMC-524	62.22	6.4	42	CMC-652	42.22	6.66
13	CMC-1027	60	5.6	43	CMC-189	42.22	11.26
14	CMC-580	60	7.24	44	CMC-241-A	42.22	5.66
15	CMC-492	60	8.38	45	CMC-46	42.22	3.24
16	CMC-1025	57.78	2.22	46	CMC-1001	40	2.84
17	CMC-579	57.78	4.6	47	CMC-1018	40	7.38
18	CMC-677	57.78	7.48	48	CMC-1029	40	3.86
19	CMC-616	57.78	5.84	49	CMC-659	40	5.6
20	CMC-1006	55.56	1.52	50	CMC-082-A	40	2.98
21	CMC-344	55.56	7.14	51	CMC-550	40	6.76
22	CMC-676	55.56	2.82	52	CMC-584	40	5.18
23	CMC-178	55.56	5.52	53	CMC-561	40	7.4
24	CMC-628	53.33	3.96	54	CMC-644	40	7.42
25	CMC-1028	53.33	3.26	55	CMC-242	40	7.06
26	CMC-519	53.33	4.46	56	CMC-237	40	2.72
27	CMC-646-A	53.33	2.08	57	CMC-603	40	7.68
28	CMC-122	53.33	2.54	58	CMC-1009	37.78	2.12
29	CMC-1014	51.11	6.32	59	CMC-1010	37.78	0.92
30	CMC-1017	51.11	2.38	60	CMC-1019	37.78	5.04

Continúa...

...Viene Cuadro 16

N°	Accesión	% de severidad	Rendimiento/ parcela (kg)	N°	Accesión	% de severidad	Rendimiento/ parcela (kg)
61	CMC-679	51.11	6.98	87	CMC-1024	37.78	8.06
62	CMC-573	51.11	1.28	88	CMC-011	37.78	6.92
63	CMC-202	51.11	7.52	89	CMC-551	37.78	7.14
64	CMC-482	51.11	8.7	90	CMC-568	35.56	5.34
65	CMC-199	51.11	7.24	91	CMC-604	35.56	4.42
66	CMC-648	51.11	7.74	92	CMC-605	35.56	4.52
67	CMC-234	51.11	4.52	93	CMC-613	35.56	4.52
68	CMC-622	51.11	3.68	94	CMC-526	35.56	7.7
69	CMC-581	51.11	5.00	95	CMC-393	35.56	9.26
70	CMC-1023	48.89	6.56	96	CMC-560	35.56	1.5
71	CMC-632	48.89	7.36	97	CMC-019	35.56	8.66
72	CMC-651	48.89	2.18	98	CMC-1002	33.33	3.38
73	CMC-1005	46.67	5.96	99	CMC-646	33.33	0.7
74	CMC-1011	46.67	8.96	100	CMC-521	33.33	5.82
75	CMC-1016	46.67	4.6	101	CMC-39-B	33.33	4.46
76	CMC-51	46.67	4.84	102	CMC-494	33.33	4.08
77	CMC-555	46.67	4.32	103	CMC-591	33.33	6.34
78	CMC-596	46.67	6.04	104	CMC-671	33.33	5.72
79	CMC-578	46.67	4.28	105	CMC-1004	31.11	2.9
80	CMC-405	46.67	9.2	106	CMC-196	31.11	9.76
81	CMC-535	46.67	7.52	107	CMC-504	31.11	8.94
82	CMC-099	46.67	7.1	108	CMC-680	31.11	6.8
83	CMC-666	46.67	6.84	109	CMC-1007	28.89	8
84	CMC-564	46.67	5.78	110	CMC-1022	26.67	7.36
85	CMC-617	46.67	2.82	111	CMC-635	26.67	3.76
86	CMC-197	46.67	8.8	112	CMC-1003	24.44	3.64

Según el Cuadro 16 en este estudio se evaluó la relación entre la severidad de las enfermedades y el rendimiento de cada accesión de maíz (kg/parcela). La severidad de las enfermedades se midió en una escala de 0 a 5, donde 0 indica ausencia de enfermedad y 5 indica que el 50% de la planta es afectada con la enfermedad.

Cuadro 16

Resumen estadístico de tendencia central y dispersión para los datos de rendimiento en grano de maíz

Estadísticos	Valor
Promedio	5.55
Valor máximo	11.26
Valor mínimo	0.70
Rango	10.56
Desviación estándar	2.28
Coefficiente de variación	41.07%
Número de muestras	112

Según el Cuadro 17 el rendimiento promedio fue de 5.55 kg por parcela, la accesión CMC-189 registro el valor más alto, con 11.26 kg por parcela y la severidad de esta accesión alcanzó el 42.22 %, mientras que el valor más bajo le corresponde a la accesión CMC-646 con 0.70 kg, y la severidad registró un 33.33 %, el rango indica que la diferencia entre la parcela de mayor y menor rendimiento es de 10.56, la desviación estándar fue de 2.28 lo que indica que los rendimientos tuvieron una variación moderada en relación con el promedio. Además, el coeficiente de variación fue de 41.07 %, lo cual muestra que hubo una alta variabilidad entre las accesiones evaluadas.

Cuadro 17

Resumen de coeficientes de regresión

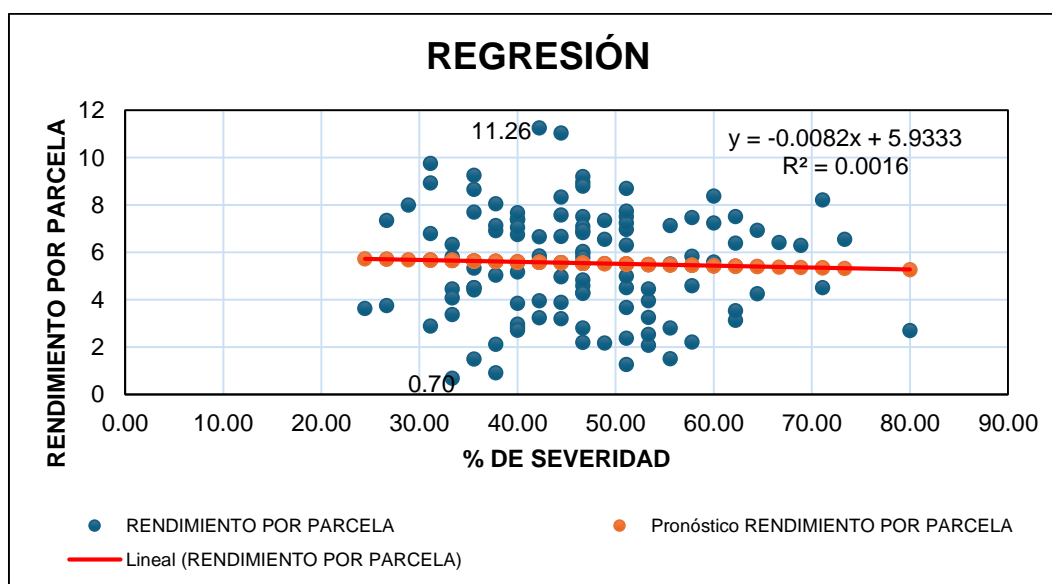
b0	b1	r	CD (%)
5.9333	-0.0082	0.0394	0.16

De acuerdo a la Cuadro 18 el análisis de regresión aplicado para determinar, la relación de la severidad de enfermedades foliares con el rendimiento del maíz mostró una relación negativa, esto significa que por cada 1% de aumento en la severidad de la enfermedad foliar, el rendimiento de maíz disminuye en 0.0082 kg en promedio.

Sin embargo, el coeficiente de determinación (CD) 0.16 %, indica que la relación entre severidad de enfermedades y rendimiento del maíz es muy débil. (Ver Figura 19)

Figura 19

Relación entre severidad de enfermedades y rendimiento de maíz (kg) en 112 accesiones de maíz



VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1 CONCLUSIONES

7.1.1. Para el primer objetivo: Determinar visualmente las principales enfermedades foliares que afectan a las accesiones de maíz evaluadas.

En las 112 accesiones de maíz de altura evaluadas se determinó visualmente la presencia de varias enfermedades foliares, conformado por la roya común *Puccinia* spp, la mancha foliar por *Curvularia* spp, la mancha gris *Cercospora* sp. y la mancha foliar causada por *Bipolaris* spp.

7.1.2. Para el segundo objetivo: Evaluar la incidencia y severidad de las enfermedades foliares en las accesiones de maíz

Se concluye que las 112 accesiones de maíz de altura evaluadas presentaron una incidencia del 100 % de enfermedades foliares, lo que evidencia una alta presencia de enfermedades y condiciones ambientales favorables para su desarrollo, afectando de manera generalizada a todo el material evaluado.

En cuanto a la severidad de estas enfermedades foliares, se observaron diferencias significativas entre las accesiones, evidenciadas mediante los valores de AUDPC, rAUDPC y la escala de susceptibilidad. El valor promedio del AUDPC fue de 2408.89, con un rango de 2590, reflejando una considerable variabilidad en el nivel de enfermedad entre las accesiones. Similarmente, el rAUDPC mostró un promedio de 0.22 y la escala de susceptibilidad un promedio de 5.12, ambos parámetros con un coeficiente de variación del 17.04%, lo cual confirma la existencia de accesiones con distintos grados de susceptibilidad. La accesión CMC-661 registró el mayor grado de severidad con 80% y la accesión CMC-1003 presentó el menor grado de severidad con 24.4%. Otras accesiones que también presentaron alto grado de severidad fueron: CMC-221 con 73.3%, CMC-660 con 71.1%, CMC-1020 con 71.1%, CMC-523 con 68.9% y CMC-510 con 66.7%

7.1.3. Para el tercer objetivo: Registrar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorca en accesiones de maíz.

Se determinó que el 78% de las accesiones evaluadas presentaron incidencia de carbón de maíz (*Ustilago Maydis*), afectando este hongo de forma sistémica en el entrenudo del tallo, mazorca, espiga y vaina de las hojas. Mientras que el 22% de accesiones no mostraron presencia de la enfermedad. Es así que la accesión CMC-190 mostró la incidencia

máxima con un 18.18%. Asimismo, para el tallo principal no se observaron otras enfermedades.

El análisis evidenció que el 37% de las accesiones evaluadas presentaron incidencia de enfermedades en mazorcas de maíz, mientras que el 63% no mostraron presencia de la enfermedad. La accesión CMC-617 registró la incidencia más alta, con un 6.38%. Además, se identificó la presencia de diversos patógenos en las mazorcas, conformado por *Diplodia* spp y *Fusarium* spp.

7.1.4. Para el cuarto objetivo: Relacionar la severidad de las enfermedades con el rendimiento de cada accesión.

El análisis de regresión entre severidad de enfermedades foliares y el rendimiento de maíz evidencio una relación negativa, indicando que, a mayor severidad, el rendimiento disminuye en 0.0082 kg. No obstante, el coeficiente de determinación obtenido de 0.16% demuestra que esta relación es prácticamente insignificante, evidenciando que menos del 1% de la variación en el rendimiento se explica por la severidad de las enfermedades.

El rendimiento promedio de maíz fue de 5.55 kg por parcela, la accesión CMC-189 presento el rendimiento más alto con 11.26 kg por parcela, la accesión CMC-646 presento el rendimiento más bajo con 0.70 kg.

7.2. SUGERENCIAS

1. Se sugiere continuar con la evaluación de severidad, utilizando programas computacionales que permitan determinar el área afectada.
2. Se sugiere continuar con las evaluaciones de incidencia y severidad de enfermedades principales del maíz con otras accesiones del Banco de Germoplasma.
3. Se sugiere continuar las evaluaciones utilizando diseños estadísticos y con otros testigos para evaluar el rendimiento en grano.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R. (2009). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. *Cutivos Tropicales*, 30(2).
- Agrios, N. (1996). *Fitopatología*. México: Editorial Limusa S.A.
- Aragón, L., Castillo, J., & Fernandez, E. (2013). *Fitosanitario de maíz en apoyo a la toma de decisiones en bioseguridad*. Lima, Perú: Proyecto LAC-Biosafety, Perú. Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Arellano, L., Rodriguez, E., Ron, J., Martinez, J., Lozoya, H., J., S., & Lepiz, L. (2013). Evaluación de resistencia a *Phytophthora infestans* en poblaciones silvestres de *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(5).
- Avila, J., Avila, J., Martinez, D., & Rivas, F. (2014). *El cultivo de maíz*. Sonora, México : Universidad de Sonora .
- Blas, R., & Sevilla, R. (2022). Diversidad de maíz en Perú. *XXIV Reunión Latinoamericana de Maíz*. Cajamarca, Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- Briceño, H., Valverde, A., & Álvarez, L. (2022). *Maíz. Una planta de todos los tiempos cultivo e Investigaciones en Manejo Integrado*. (H. Briceño, Ed.) Huánuco, Perú: Edición Digital .
- Castillo, J. (2018). *Comportamiento agronómico de once accesiones de maíz amiláceo altioplánico (Zea mays L.), bajo condiciones del distrito de Tiabaya- Arequipa*. Tesis de pregrado , Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa , Arequipa, Perú.
- Catalán, F. (2016). *Caracterización agrobotánica de ciento treinta y uno entradas de maíz (Zea mays L.) del distrito de Mariscal Gamarra provincia de Grau - Apurímac*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
- Catalán, W. (2012). *Manejo integrado en el cultivo de maíz amiláceo*. Cusco, Perú: Agrobanco.
- Catalán, W. (2016). *Servicio de consultoría para el análisis sobre organismos y microorganismos del aire y suelo del maíz*. Lima, Perú : Ministerio del Ambiente.
- Chagas Ribeiro, J. F., Da Costa Veras, R., Dos Santos Rodriguez, G., Abadia Ventura, M. V., Pereira de Menezes Filho, A. C., & Fernandez Batista-Ventura, H. R. (2021). *Severidad de enfermedades foliares y rendimiento de variedades de maíz cultivados en el cerrado del estado de Tocantins en Brasil*. Universidad Federal de Tocantins. Obtenido de https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/713?utm_source=perplexity

- Chambergo, K. (2021). *Variabilidad fenotípica de maíz amiláceo (Zea mays L.) dentro y entre las razas Cuzco Gigante, Cuzco y Chullpi*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú, Jauja, Perú.
- CIMMYT. (2004). *Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en el campo*. México: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).
- Davalos, A. (2017). *Diversidad de maíz (Zea mays L.) en la selva peruana*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- De La Torre, M., Sanchez, D., Galeana, E., & Plasencia, J. (2014). Fumonisinias –Síntesis y función en la interacción *Fusarium verticillioides*-maíz. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 17(1).
- De León, C. (1997). *I Curso Internacional Sobre Diagnóstico y Enfermedades en Maíz*. Cochabamba, Bolivia.
- Del Rio, L. (1990). *"Maíz muerto" en Honduras provocado por el complejo Diplodia y Fusarium*. Tegucigalpa, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.
- Estrada, M. (2021). Principales enfermedades del maíz (*Zea mays*, L.) en Ecuador. *Revista Científica Agro-ecosistemas*, 9(2). Obtenido de <https://orcid.org/0000-0001-7128-3958>
- FAO. (2026). *Cultivos y productos de ganadería - FAOSTAT*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.
- Forbes, G., Pérez, W., & Andrade Piedra, J. (2014). *Procedimiento para Evaluación Estándar y Manejo de Datos de Clones Avanzados de Papa. Módulo 3: Evaluación de la resistencia de genotipos de papa a Phytophthora infestans bajo condiciones de campo*. (G. Forbes, W. Pérez, & J. Andrade Piedra, Edits.) Obtenido de Guía para Colaboradores Internacionales. Lima (Peru). Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Formento, N. (2010). *Enfermedades foliares reemergentes del cultivo de maíz: Royas (Puccinia sorghi y Puccinia polysora), Tizón foliar (Exserohilum turcicum) y Mancha ocular (Kabatiella zae)*. Paraná, Brasil : Estación Experimental Agropecuaria Paraná.
- Garcés, F. R., Aguirre, J., Carbo, J., & Liubá, G. (2011). Severidad de Curvularia en 67 líneas autofecundadas s4 de maíz amarillo. *Ciencia y Tecnología*, 4(2).
- Hernández, T., & Montoya, R. (1987). *Epidemiología cuantitativa y su aplicación al análisis de algunas enfermedades de cultivos tropicales*. Lima, Perú: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA.

- IPNI. (s.f). Etapas vegetativas del maiz. (i. d. facebook, Recopilador) Recuperado el 12 de mayo de 2025, de <https://web.facebook.com/photo/?fbid=337287285326008&set=pcb.337287388659331>
- Jara, W. (2014). *Manejo integrado del cultivo y de las plagas del maíz*. Cusco, Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA.
- Jiménez, E. (2009). *Métodos de control de plagas*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Lavilla, M., & Ivancovich, A. (2016). *Propuestas de escalas para la evaluación, a campo y en laboratorio, del “tizón foliar” y la “mancha púrpura de la semilla” causadas por Cercopora kikuchii, en soja*. Buenos Aires, Argentina: Estación Experimental Agropecuaria Pergamino.
- Macuri, E. (2016). *Estudio de la diversidad fenotípica del maíz (Zea mays L) en la sierra baja y media del Perú*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Matidiere, M., & Polack, L. (2012). *Guía de monitorio y reconocimiento de plagas, enfermedades y enemigos naturales de tomate y pimienta*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria .
- Midagri. (2022). *Sistema Integrado de Estadística Agraria*. Obtenido de <https://siea.midagri.gob.pe/portal/>
- Ministerio del Ambiente . (2018). *Línea de base de la diversidad genética del maíz peruano con fines de bioseguridad*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente .
- Miramontes Lau, E. C. (2008). *Fenología del maíz (Manual tecnico del extencionista)*. Atider. Guadalajara, Jalisco.: Atider.
- Muñoz, C. (24 de marzo de 2023). *Toma de datos de las principales enfermedades en Mexico* . Obtenido de CIMMYT: <https://repository.cimmyt.org/server/api/core/bitstreams/615b63d0-eaee-4df0-b9e0-91755f590152/content>
- Narro, T., & Piña, C. (2021). *Manual de producción de maíz amiláceo* . Lima, Perú : Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA.
- Oliveros, D. (2019). *Algoritmo para la medición del grado de severidad de tizón temprano causado por Alternaria solani, en hojas de tomate, a partir del análisis digital de imágenes*. Tesis de pregrado , Universidad el Bosque , Bogotá, Colombia .

- Ortigoza, J., López, C., & Gonzales, J. (2019). *Guía técnica. Cultivo de maíz*. San Lorenzo, Paraguay: Universidad Nacional de Asunción.
- Paliwal, R., Granados, G., Laffite, H., & Violic, A. (2001). *El maíz en los trópicos, mejoramiento y producción*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Ribeiro, J., Veras da Costa, R., Rodrigues dos Santos, G., Abadia, M., Pereira, A., & Fernandes, H. (2021). *Severidad de enfermedades foliares y rendimiento de variedades de maíz cultivados en el Cerrado del estado de Tocantins en Brasil*. Obtenido de https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/713?utm_source=perplexity
- Sanchez Ortega, I. (2014). Maíz I (*Zea mays*). *Reduca (Biología)*, 7(2), 151-171.
- SENAMHI. (2017). *Atlas de zonas de vida del Perú, guía explicativa*. Lima, Perú: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- SENAMHI. (s.f.). *Datos Hidrometeorológicos en Cusco. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú*. (D. m. Cusco, Productor) Recuperado el 20 de Diciembre de 2024, de <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=cusco&p=estaciones>
- Senasica. (2018). *Ficha técnica, Curuvularia lunata*. México: Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
- Sepulveda, P. (2016). *Fusariosis en maíz*. Santiago de Chile : Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA La Platina.
- Sierra, N. (2021). *"Descripción fenotípica de 100 líneas de trigo harinero (Triticum aestivum L.) y la respuesta a cuatro razas de roya amarilla (Puccinia striiformis west f.sp.tritici) en la estación experimental agraria andenes - Cusco"*. tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
- Varon de Agudelo, F., & Sarria, G. (2007). *Enfermedades del maíz y su manejo*. Bogota, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario - ICA.
- Yepez, E. (2010). *Caracterización morfológica y evaluación fenológica de sesenta y cinco entradas de maíz (Zea mays L.) del banco de germoplasma del CICA -K'ayra- Cusco*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.

IX. ANEXOS

Datos recolectados en la evaluación de campo

Cuadro 18

Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 1 y 2

N°	Fechas de evaluación	22/12/2020						29/12/2020					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
1	CMC-1001	1	1	0	0	0	4.44	1	1	2	0	1	11.11
2	CMC-1002	1	1	0	0	1	4.44	1	0	1	1	1	8.89
3	CMC-1003	1	0	0	0	1	2.22	1	1	1	1	0	8.89
4	CMC-1004	1	1	0	0	0	4.44	0	1	0	1	0	4.44
5	CMC-1005	0	0	1	1	0	4.44	1	1	1	2	1	13.33
6	CMC-1006	1	1	1	1	0	8.89	1	2	0	0	1	8.89
7	CMC-1007	0	0	0	1	0	2.22	0	1	2	1	0	8.89
8	CMC-646	1	1	0	0	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
9	CMC-568	1	1	0	1	0	6.67	1	0	1	1	1	8.89
10	CMC-628	0	1	0	1	1	6.67	0	1	0	2	1	8.89
11	CMC-1009	0	0	1	1	1	6.67	0	1	1	1	1	8.89
12	CMC-1010	1	1	0	0	0	4.44	1	0	1	0	0	4.44
13	CMC-1011	0	1	1	0	0	4.44	1	0	1	1	1	8.89
14	CMC-1013	0	1	0	0	0	2.22	2	0	0	0	1	6.67
15	CMC-1014	1	1	0	0	1	6.67	1	0	1	0	1	6.67
16	CMC-1015	0	1	0	1	1	6.67	1	1	0	1	0	6.67
17	CMC-1016	0	1	1	0	1	4.44	1	0	1	1	1	8.89
18	CMC-626	0	0	0	0	0	0.00	0	1	1	1	0	6.67
19	CMC-604	0	0	0	0	0	0.00	0	0	1	0	0	2.22
20	CMC-605	0	0	0	0	0	0.00	0	1	2	1	1	11.11
21	CMC-1017	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	0	0	6.67
22	CMC-1018	0	1	0	0	0	2.22	1	0	1	0	1	6.67
23	CMC-1019	0	1	0	0	0	2.22	1	0	0	1	1	6.67
24	CMC-1020	1	1	0	0	0	4.44	2	1	1	2	1	15.56
25	CMC-1021	0	0	0	1	0	2.22	1	1	1	1	6	22.22
26	CMC-1022	1	0	0	0	0	2.22	1	1	1	0	1	8.89
27	CMC-1023	0	0	0	1	0	2.22	1	1	1	1	1	11.11
28	CMC-1024	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	1	1	11.11
29	CMC-51	0	1	0	0	0	2.22	1	0	1	0	0	4.44
30	CMC-555	0	0	0	0	0	0.00	1	1	0	1	1	8.89
31	CMC-596	0	0	1	0	0	2.22	1	1	0	1	0	6.67
32	CMC-1025	0	0	0	0	0	0.00	1	1	0	0	0	4.44
33	CMC-1026	0	0	1	0	0	2.22	0	1	1	0	1	6.67
34	CMC-1027	0	0	0	0	0	0.00	1	1	0	1	1	8.89
35	CMC-1028	0	0	0	1	0	2.22	1	1	0	1	1	8.89
36	CMC-1029	0	0	0	0	0	0.00	0	1	0	1	1	6.67
37	CMC-333	0	0	1	0	0	2.22	1	1	0	1	1	8.89

Continua...

...Viene Cuadro 19

N°	Fechas de evaluación	22/12/2020						29/12/2020					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	
38	CMC-510	0	0	0	0	0	0.00	2	1	2	1	1	15.56
39	CMC-196	0	0	0	0	0	0.00	0	1	0	1	1	6.67
40	CMC-578	0	0	0	1	0	2.22	1	1	0	0	1	6.67
41	CMC-613	1	0	0	0	0	2.22	1	1	1	1	1	11.11
42	CMC-659	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	1	1	11.11
43	CMC-531	1	0	1	0	0	4.44	0	1	1	1	1	8.89
44	CMC-526	0	0	0	0	1	2.22	0	1	1	1	1	8.89
45	CMC-405	0	0	1	0	0	2.22	0	1	0	0	1	4.44
46	CMC-523	0	0	0	0	1	2.22	1	1	1	1	1	11.11
47	CMC-344	1	0	0	0	0	2.22	2	1	2	1	1	15.56
48	CMC-504	0	0	0	1	0	2.22	1	1	0	1	1	8.89
49	CMC-535	0	1	0	0	0	2.22	0	1	0	1	0	4.44
50	CMC-082-A	0	0	1	1	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
51	CMC-635	0	0	0	1	1	4.44	1	1	1	0	0	6.67
52	CMC-499	0	1	0	1	1	6.67	1	1	1	1	1	11.11
53	CMC-676	0	1	0	0	0	2.22	0	0	1	0	1	4.44
54	CMC-521	0	0	1	0	1	2.22	1	0	1	0	0	4.44
55	CMC-393	0	0	0	0	0	0.00	1	0	0	1	1	6.67
56	CMC-39-B	0	0	0	0	0	0.00	0	1	1	0	0	4.44
57	CMC-579	0	0	0	1	0	2.22	1	0	0	1	1	6.67
58	CMC-099	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	0	1	8.89
59	CMC-666	0	0	0	0	0	0.00	1	0	1	1	1	8.89
60	CMC-632	0	0	0	0	0	0.00	0	1	2	0	1	8.89
61	CMC-558	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	1	2	13.33
62	CMC-652	1	0	0	1	0	4.44	1	0	1	1	0	6.67
63	CMC-494	1	0	0	0	1	4.44	0	1	0	1	1	6.67
64	CMC-550	0	1	0	0	0	2.22	1	1	1	1	0	8.89
65	CMC-564	0	0	0	0	1	2.22	1	1	1	0	1	8.89
66	CMC-679	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	0	0	6.67
67	CMC-584	1	1	0	0	1	4.44	1	1	1	0	1	8.89
68	CMC-561	0	0	0	1	0	2.22	0	1	0	0	1	4.44
69	CMC-644	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	1	1	11.11
70	CMC-677	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	0	2	11.11
71	CMC-651	1	1	0	0	0	4.44	1	1	1	0	1	8.89
72	CMC-573	0	1	0	1	0	4.44	1	1	1	0	1	8.89
73	CMC-011	1	0	0	1	0	4.44	0	0	1	0	1	4.44
74	CMC-617	0	0	0	1	0	2.22	1	1	1	2	1	13.33
75	CMC-202	0	0	0	0	0	0.00	1	1	0	0	1	6.67
76	CMC-636	0	1	0	0	1	4.44	0	1	1	0	1	6.67

Continua...

...Viene Cuadro 19

N°	Fechas de evaluación	22/12/2020						29/12/2020					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	
77	CMC-482	1	1	1	0	0	6.67	1	0	1	1	1	8.89
78	CMC-199	1	0	0	1	0	4.44	0	0	1	1	1	6.67
79	CMC-242	0	0	1	0	0	2.22	1	0	1	0	1	6.67
80	CMC-197	0	0	0	1	0	2.22	1	1	1	1	0	8.89
81	CMC-551	1	0	0	0	0	2.22	2	1	0	1	1	11.11
82	CMC-560	1	1	0	0	0	4.44	1	1	1	1	0	8.89
83	CMC-591	1	1	0	0	0	4.44	1	0	0	1	1	6.67
84	CMC-224-B	0	1	1	1	0	6.67	1	1	0	0	0	4.44
85	CMC-648	1	1	1	0	0	6.67	0	0	1	1	1	6.67
86	CMC-234	1	1	0	0	1	6.67	1	1	1	0	0	6.67
87	CMC-019	1	0	0	0	0	2.22	1	1	1	1	0	8.89
88	CMC-519	1	0	1	0	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
89	CMC-189	0	0	0	0	0	0.00	0	1	1	0	0	4.44
90	CMC-616	1	0	1	0	0	4.44	1	2	1	2	1	15.56
91	CMC-580	1	0	1	1	0	6.67	1	1	2	1	1	13.33
92	CMC-492	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	1	0	8.89
93	CMC-623	0	0	0	0	0	0.00	1	1	0	1	1	8.89
94	CMC-237	1	1	1	0	1	6.67	1	1	1	1	0	8.89
95	CMC-671	0	0	0	0	1	2.22	0	0	1	1	1	6.67
96	CMC-221	1	1	0	0	0	4.44	1	0	1	1	1	8.89
97	CMC-603	0	1	1	1	0	6.67	1	1	1	1	1	11.11
98	CMC-680	0	0	1	1	1	6.67	0	1	1	1	0	6.67
99	CMC-622	1	0	1	0	0	4.44	0	1	1	0	0	4.44
100	CMC-581	1	1	0	1	0	6.67	0	1	1	1	1	8.89
101	CMC-190	1	1	0	1	1	8.89	1	0	1	1	1	8.89
102	CMC-660	1	0	1	0	0	4.44	1	1	1	0	1	8.89
103	CMC-609	1	1	1	1	0	8.89	1	0	1	1	1	8.89
104	CMC-646-A	1	0	1	0	0	4.44	1	1	1	1	2	13.33
105	CMC-241	1	0	0	1	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
106	CMC-241-A	0	0	0	0	1	2.22	1	1	1	1	1	11.11
107	CMC-567	1	0	1	0	1	6.67	1	1	1	1	1	11.11
108	CMC-122	0	1	1	0	0	4.44	1	0	1	0	0	4.44
109	CMC-524	1	0	0	0	0	2.22	1	1	2	1	0	11.11
110	CMC-46	0	1	1	0	0	4.44	0	0	1	0	1	4.44
111	CMC-178	0	1	0	1	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
112	CMC-661	0	0	1	1	0	4.44	1	0	2	1	1	11.11

Cuadro 19

Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 3 y 4

N°	Fechas de evaluación	5/01/2021						12/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
1	CMC-1001	0	1	1	0	0	4.44	1	2	1	1	1	13.33
2	CMC-1002	0	1	0	0	0	2.22	1	1	0	1	1	8.89
3	CMC-1003	0	0	0	1	1	4.44	1	1	1	1	1	11.11
4	CMC-1004	1	0	0	0	1	4.44	1	1	1	1	1	11.11
5	CMC-1005	0	1	1	0	1	6.67	1	1	1	1	1	11.11
6	CMC-1006	0	1	1	1	0	6.67	2	2	1	1	2	17.78
7	CMC-1007	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	1	1	13.33
8	CMC-646	1	0	0	0	1	4.44	1	1	1	1	1	11.11
9	CMC-568	1	1	0	0	1	6.67	2	0	2	2	1	15.56
10	CMC-628	1	0	1	1	1	8.89	1	1	2	1	1	13.33
11	CMC-1009	1	0	1	1	0	6.67	1	1	1	1	1	11.11
12	CMC-1010	1	0	0	1	0	4.44	1	1	1	1	0	8.89
13	CMC-1011	1	1	1	2	1	13.33	2	1	1	1	1	13.33
14	CMC-1013	1	1	1	1	0	8.89	1	1	3	1	2	17.78
15	CMC-1014	0	2	2	1	1	13.33	1	1	3	2	2	20.00
16	CMC-1015	0	0	0	1	1	4.44	1	1	2	2	1	15.56
17	CMC-1016	1	1	1	0	1	8.89	1	1	2	2	1	15.56
18	CMC-626	1	0	1	1	1	8.89	2	1	1	1	1	13.33
19	CMC-604	1	2	1	1	1	13.33	2	1	2	1	1	15.56
20	CMC-605	2	1	1	1	1	13.33	2	3	1	2	2	22.22
21	CMC-1017	1	0	1	1	0	6.67	1	1	1	1	1	11.11
22	CMC-1018	1	1	0	0	0	4.44	1	1	2	1	1	13.33
23	CMC-1019	1	1	0	1	1	8.89	1	1	1	1	2	13.33
24	CMC-1020	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	2	1	15.56
25	CMC-1021	1	0	1	1	7	22.22	1	1	8	1	1	26.67
26	CMC-1022	1	1	0	0	0	4.44	0	1	1	1	1	8.89
27	CMC-1023	1	1	1	1	0	8.89	1	1	0	1	1	8.89
28	CMC-1024	1	1	2	1	0	11.11	2	1	2	1	0	13.33
29	CMC-51	1	1	1	1	0	8.89	2	0	2	1	2	15.56
30	CMC-555	1	1	1	1	0	8.89	1	1	1	1	1	11.11
31	CMC-596	1	2	1	1	0	11.11	2	2	2	1	1	17.78
32	CMC-1025	1	1	0	0	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
33	CMC-1026	1	1	0	1	0	6.67	1	1	1	0	1	8.89
34	CMC-1027	2	1	0	1	0	8.89	2	1	2	1	1	15.56
35	CMC-1028	1	2	2	1	0	13.33	2	1	2	1	1	15.56
36	CMC-1029	1	1	0	0	1	6.67	1	1	0	0	1	6.67
37	CMC-333	1	1	2	1	2	15.56	1	1	2	1	1	13.33

Continua...

...Viene Cuadro 20

N°	Fechas de evaluación	5/01/2021						12/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-510	0	0	1	1	1	6.67	2	2	1	1	1	15.56
39	CMC-196	1	1	0	0	2	8.89	1	1	1	1	0	8.89
40	CMC-578	0	1	0	0	1	4.44	1	1	1	0	1	8.89
41	CMC-613	0	1	1	1	0	6.67	1	1	1	1	0	8.89
42	CMC-659	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	1	1	15.56
43	CMC-531	1	1	1	0	1	8.89	2	0	1	1	0	8.89
44	CMC-526	1	1	1	1	1	11.11	1	1	3	1	1	15.56
45	CMC-405	1	0	1	1	0	6.67	1	0	1	2	1	11.11
46	CMC-523	1	1	1	1	2	13.33	2	1	1	1	1	13.33
47	CMC-344	1	2	1	1	1	13.33	1	1	1	1	0	8.89
48	CMC-504	1	0	1	1	0	6.67	1	1	2	1	2	15.56
49	CMC-535	1	1	1	2	0	11.11	1	0	1	2	1	11.11
50	CMC-082-A	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
51	CMC-635	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
52	CMC-499	1	0	1	0	1	6.67	1	2	1	1	1	13.33
53	CMC-676	0	1	1	0	3	11.11	1	0	1	1	1	8.89
54	CMC-521	1	1	0	1	1	8.89	2	1	0	0	1	8.89
55	CMC-393	1	0	1	0	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
56	CMC-39-B	1	1	0	1	1	8.89	0	1	1	0	1	6.67
57	CMC-579	1	1	1	1	2	13.33	1	1	1	3	1	15.56
58	CMC-099	1	1	1	1	0	8.89	1	2	1	2	1	15.56
59	CMC-666	0	1	1	0	1	6.67	1	1	1	1	0	8.89
60	CMC-632	1	0	0	1	1	6.67	1	1	1	1	1	11.11
61	CMC-558	1	3	1	3	1	20.00	3	1	3	1	3	24.44
62	CMC-652	1	1	1	0	1	8.89	1	1	1	1	2	13.33
63	CMC-494	1	0	1	0	1	6.67	1	0	1	1	2	11.11
64	CMC-550	1	1	2	1	1	13.33	1	2	3	2	1	20.00
65	CMC-564	1	1	0	1	0	6.67	1	1	1	1	1	11.11
66	CMC-679	0	2	1	1	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
67	CMC-584	1	2	0	0	1	8.89	1	1	2	1	1	13.33
68	CMC-561	1	1	1	0	0	6.67	2	2	1	1	1	15.56
69	CMC-644	1	1	1	1	0	8.89	1	1	1	1	1	11.11
70	CMC-677	1	1	0	1	1	8.89	1	1	1	2	1	13.33
71	CMC-651	1	1	1	1	1	11.11	1	2	3	1	1	17.78
72	CMC-573	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	2	2	17.78
73	CMC-011	1	1	0	2	0	8.89	1	1	1	2	1	13.33
74	CMC-617	2	1	1	1	1	13.33	2	1	1	1	2	15.56
75	CMC-202	1	1	0	1	0	6.67	1	1	1	1	1	11.11
76	CMC-636	2	2	1	1	1	15.56	1	2	1	1	1	13.33

Continua...

...Viene Cuadro 20

N°	Fechas de evaluación	5/01/2021						12/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
77	CMC-482	0	0	2	1	1	8.89	2	1	1	0	1	11.11
78	CMC-199	1	1	2	0	1	11.11	1	1	1	1	2	13.33
79	CMC-242	1	0	1	1	0	6.67	1	0	1	1	0	6.67
80	CMC-197	1	1	3	1	0	13.33	1	1	1	2	1	13.33
81	CMC-551	1	2	0	1	0	8.89	2	2	1	0	1	13.33
82	CMC-560	1	0	0	1	0	4.44	2	1	1	1	2	15.56
83	CMC-591	1	1	1	1	0	8.89	1	1	1	1	1	11.11
84	CMC-224-B	2	1	1	0	1	11.11	2	2	1	1	1	15.56
85	CMC-648	1	2	1	0	0	8.89	1	1	1	1	1	11.11
86	CMC-234	0	1	1	1	1	8.89	1	1	3	1	1	15.56
87	CMC-019	1	1	1	1	2	13.33	1	1	1	1	1	11.11
88	CMC-519	1	0	1	2	1	11.11	1	0	1	1	1	8.89
89	CMC-189	1	1	0	0	0	4.44	1	0	0	1	2	8.89
90	CMC-616	1	1	2	1	1	13.33	2	1	1	2	2	17.78
91	CMC-580	1	2	1	0	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
92	CMC-492	1	1	0	0	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
93	CMC-623	1	1	0	1	1	8.89	2	0	1	2	1	13.33
94	CMC-237	1	2	0	1	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
95	CMC-671	0	0	1	1	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
96	CMC-221	1	1	1	0	0	6.67	1	1	0	2	0	8.89
97	CMC-603	3	1	2	1	1	17.78	0	1	0	1	2	8.89
98	CMC-680	1	1	1	0	1	8.89	0	1	0	1	2	8.89
99	CMC-622	0	2	1	1	0	8.89	1	2	1	2	1	15.56
100	CMC-581	0	1	2	0	1	8.89	1	2	1	2	2	17.78
101	CMC-190	1	0	1	1	0	6.67	1	1	1	0	1	8.89
102	CMC-660	1	0	1	1	1	8.89	1	1	2	1	1	13.33
103	CMC-609	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
104	CMC-646-A	1	1	1	1	0	8.89	2	1	1	1	2	15.56
105	CMC-241	1	1	1	0	2	11.11	1	1	1	1	1	11.11
106	CMC-241-A	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	0	1	8.89
107	CMC-567	1	1	2	2	0	13.33	1	1	0	1	1	8.89
108	CMC-122	1	0	0	0	0	2.22	1	1	1	1	1	11.11
109	CMC-524	1	0	2	1	3	15.56	1	1	2	1	2	15.56
110	CMC-46	0	1	1	1	0	6.67	1	1	1	1	1	11.11
111	CMC-178	1	1	1	1	0	8.89	1	1	0	1	1	8.89
112	CMC-661	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	2	1	17.78

Cuadro 20

Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 5 y 6

N°	Fechas de evaluación	19/01/2021						26/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-1001	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	1	1	13.33
2	CMC-1002	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	2	1	15.56
3	CMC-1003	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
4	CMC-1004	1	1	1	0	1	8.89	1	1	1	2	2	15.56
5	CMC-1005	0	2	0	1	1	8.89	1	2	1	1	1	13.33
6	CMC-1006	1	2	1	1	1	13.33	2	4	1	2	2	24.44
7	CMC-1007	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
8	CMC-646	1	1	2	1	2	15.56	1	1	2	1	1	13.33
9	CMC-568	0	2	1	1	1	11.11	1	1	1	3	2	17.78
10	CMC-628	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	1	1	13.33
11	CMC-1009	1	1	0	0	1	6.67	2	1	1	1	1	13.33
12	CMC-1010	1	1	1	1	0	8.89	2	2	1	1	1	15.56
13	CMC-1011	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
14	CMC-1013	1	1	1	2	2	15.56	1	2	3	2	1	20.00
15	CMC-1014	1	1	2	0	2	13.33	2	1	1	1	1	13.33
16	CMC-1015	1	1	2	2	2	17.78	2	2	2	2	2	22.22
17	CMC-1016	2	1	1	1	1	13.33	1	2	8	1	1	28.89
18	CMC-626	1	2	1	2	0	13.33	2	1	2	1	1	15.56
19	CMC-604	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
20	CMC-605	2	2	1	1	1	15.56	1	1	2	1	1	13.33
21	CMC-1017	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	1	1	13.33
22	CMC-1018	1	0	1	0	1	6.67	1	1	1	1	1	11.11
23	CMC-1019	2	1	1	1	1	13.33	1	2	1	2	1	15.56
24	CMC-1020	1	2	1	2	1	15.56	2	1	1	1	1	13.33
25	CMC-1021	8	1	1	1	1	26.67	1	1	7	1	1	24.44
26	CMC-1022	1	1	2	0	1	11.11	1	1	1	1	3	15.56
27	CMC-1023	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	2	1	15.56
28	CMC-1024	1	1	2	2	1	15.56	1	1	1	1	1	11.11
29	CMC-51	2	0	1	0	1	8.89	1	1	2	1	1	13.33
30	CMC-555	1	0	0	1	1	6.67	1	1	1	1	1	11.11
31	CMC-596	1	1	2	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
32	CMC-1025	1	2	1	1	1	13.33	1	1	1	2	1	13.33
33	CMC-1026	1	2	1	0	2	13.33	1	1	2	1	1	13.33
34	CMC-1027	1	1	2	1	1	13.33	1	1	2	2	1	15.56
35	CMC-1028	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	1	2	15.56
36	CMC-1029	0	1	1	1	1	8.89	1	1	2	1	1	13.33
37	CMC-333	1	1	2	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11

Continua...

...Viene Cuadro 21

Nº	Fechas de evaluación	19/01/2021						26/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
38	CMC-510	1	1	1	1	4	17.78	1	4	2	1	2	22.22
39	CMC-196	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	1	1	13.33
40	CMC-578	1	1	1	2	1	13.33	1	1	2	2	1	15.56
41	CMC-613	1	2	1	1	1	13.33	2	1	1	1	1	13.33
42	CMC-659	1	1	1	2	1	13.33	2	1	1	1	2	15.56
43	CMC-531	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	2	1	13.33
44	CMC-526	1	1	1	2	1	13.33	2	2	2	2	1	20.00
45	CMC-405	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	2	1	13.33
46	CMC-523	1	1	2	1	2	15.56	1	2	2	2	2	20.00
47	CMC-344	1	1	3	1	1	15.56	1	1	3	1	1	15.56
48	CMC-504	2	1	1	1	1	13.33	1	1	2	3	1	17.78
49	CMC-535	1	1	0	0	1	6.67	1	1	2	1	1	13.33
50	CMC-082-A	2	1	2	1	2	17.78	1	1	2	1	1	13.33
51	CMC-635	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	2	1	13.33
52	CMC-499	1	1	1	2	1	13.33	3	1	1	1	1	15.56
53	CMC-676	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
54	CMC-521	2	1	1	1	1	13.33	1	1	2	1	1	13.33
55	CMC-393	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
56	CMC-39-B	1	1	0	1	1	8.89	1	1	1	1	1	11.11
57	CMC-579	1	1	2	1	2	15.56	1	2	1	1	1	13.33
58	CMC-099	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
59	CMC-666	1	1	1	2	1	13.33	1	1	1	1	2	13.33
60	CMC-632	1	2	1	1	1	13.33	2	1	1	1	1	13.33
61	CMC-558	2	0	2	1	0	11.11	2	2	3	1	2	22.22
62	CMC-652	1	1	1	2	1	13.33	1	1	1	2	1	13.33
63	CMC-494	1	1	1	1	0	8.89	2	1	1	1	1	13.33
64	CMC-550	2	1	1	1	1	13.33	1	1	3	3	1	20.00
65	CMC-564	1	2	0	1	1	11.11	1	1	1	1	2	13.33
66	CMC-679	1	1	1	0	2	11.11	1	1	1	1	1	11.11
67	CMC-584	1	2	0	1	1	11.11	1	1	3	3	2	22.22
68	CMC-561	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	2	13.33
69	CMC-644	1	1	2	1	2	15.56	2	1	1	1	2	15.56
70	CMC-677	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
71	CMC-651	2	1	1	1	2	15.56	3	1	1	2	1	17.78
72	CMC-573	2	2	1	1	2	17.78	1	3	3	1	4	26.67
73	CMC-011	1	1	2	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
74	CMC-617	1	1	1	1	2	13.33	2	3	1	1	1	17.78
75	CMC-202	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
76	CMC-636	1	1	2	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11

Continua ...

...Viene Cuadro 21

N°	Fechas de evaluación	19/01/2021						26/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
77	CMC-482	1	1	1	1	2	13.33	1	1	1	1	1	11.11
78	CMC-199	1	1	2	0	1	11.11	1	1	2	1	1	13.33
79	CMC-242	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
80	CMC-197	1	2	1	1	1	13.33	4	1	1	1	1	17.78
81	CMC-551	1	1	2	1	1	13.33	2	2	2	1	1	17.78
82	CMC-560	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
83	CMC-591	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
84	CMC-224-B	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
85	CMC-648	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	2	1	17.78
86	CMC-234	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	1	1	15.56
87	CMC-019	2	1	1	2	1	15.56	2	2	1	1	2	17.78
88	CMC-519	2	1	1	2	1	15.56	1	2	2	1	1	15.56
89	CMC-189	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
90	CMC-616	1	3	2	1	1	17.78	1	2	1	1	1	13.33
91	CMC-580	1	1	1	1	4	17.78	1	1	2	1	1	13.33
92	CMC-492	1	1	1	1	2	13.33	2	2	3	2	1	22.22
93	CMC-623	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	1	1	13.33
94	CMC-237	1	1	1	2	1	13.33	2	1	1	3	1	17.78
95	CMC-671	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
96	CMC-221	1	1	1	3	1	15.56	2	3	1	2	1	20.00
97	CMC-603	2	1	1	2	2	17.78	2	1	2	3	2	22.22
98	CMC-680	1	2	1	1	1	13.33	1	2	1	1	1	13.33
99	CMC-622	1	1	2	2	2	17.78	1	2	1	1	1	13.33
100	CMC-581	1	2	1	2	1	15.56	1	1	1	2	2	15.56
101	CMC-190	1	1	2	1	1	13.33	1	1	2	1	2	15.56
102	CMC-660	2	2	2	1	2	20.00	1	1	1	1	2	13.33
103	CMC-609	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
104	CMC-646-A	2	1	2	2	2	20.00	2	2	1	2	1	17.78
105	CMC-241	2	2	2	1	2	20.00	1	1	1	2	2	15.56
106	CMC-241-A	1	1	1	2	2	15.56	1	1	1	1	1	11.11
107	CMC-567	1	1	1	1	2	13.33	2	1	1	2	2	17.78
108	CMC-122	1	1	1	1	2	13.33	1	1	1	1	1	11.11
109	CMC-524	1	2	1	2	3	20.00	1	1	1	1	2	13.33
110	CMC-46	2	2	1	1	1	15.56	1	2	1	2	1	15.56
111	CMC-178	1	1	2	1	1	13.33	2	2	3	1	1	20.00
112	CMC-661	2	2	3	3	1	24.44	1	3	2	1	1	17.78

Cuadro 21

Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 7 y 8

N°	Fechas de evaluación	2/02/2021						9/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
1	CMC-1001	2	2	2	1	1	17.78	1	2	1	1	2	15.56
2	CMC-1002	1	1	2	2	1	15.56	1	2	1	2	2	17.78
3	CMC-1003	1	1	3	1	2	17.78	1	2	2	1	1	15.56
4	CMC-1004	2	1	1	1	2	15.56	1	1	1	1	1	11.11
5	CMC-1005	2	2	1	1	1	15.56	1	2	1	1	1	13.33
6	CMC-1006	1	1	1	2	4	20.00	2	2	2	2	3	24.44
7	CMC-1007	1	1	1	2	1	13.33	1	2	2	1	1	15.56
8	CMC-646	2	2	1	2	2	20.00	2	1	3	1	1	17.78
9	CMC-568	1	1	2	1	2	15.56	1	1	1	1	1	11.11
10	CMC-628	1	1	1	1	2	13.33	1	1	2	2	2	17.78
11	CMC-1009	1	2	1	2	1	15.56	2	2	2	1	1	17.78
12	CMC-1010	1	2	1	2	2	17.78	1	2	2	2	2	20.00
13	CMC-1011	1	1	2	1	2	15.56	2	2	2	2	2	22.22
14	CMC-1013	2	2	2	2	1	20.00	2	2	1	2	1	17.78
15	CMC-1014	2	2	2	3	1	22.22	2	1	2	2	2	20.00
16	CMC-1015	2	3	2	1	2	22.22	3	3	2	2	2	26.67
17	CMC-1016	8	2	1	2	1	31.11	1	2	8	8	1	44.44
18	CMC-626	1	2	1	2	2	17.78	3	1	1	1	1	15.56
19	CMC-604	1	1	2	1	1	13.33	1	2	1	1	2	15.56
20	CMC-605	2	2	2	1	1	17.78	2	1	2	2	2	20.00
21	CMC-1017	1	1	1	2	1	13.33	1	3	1	3	1	20.00
22	CMC-1018	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	2	1	13.33
23	CMC-1019	1	1	1	1	1	11.11	2	2	2	2	2	22.22
24	CMC-1020	2	2	2	2	2	22.22	2	1	2	1	2	17.78
25	CMC-1021	1	8	2	1	2	31.11	1	8	4	3	3	42.22
26	CMC-1022	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	2	1	17.78
27	CMC-1023	2	1	2	1	1	15.56	1	3	2	1	1	17.78
28	CMC-1024	1	2	5	2	2	26.67	1	1	1	2	1	13.33
29	CMC-51	1	2	1	1	2	15.56	1	1	2	1	2	15.56
30	CMC-555	2	1	1	1	1	13.33	1	1	2	2	1	15.56
31	CMC-596	2	1	1	1	1	13.33	1	2	1	3	2	20.00
32	CMC-1025	2	1	1	1	1	13.33	3	5	2	2	1	28.89
33	CMC-1026	1	2	1	2	3	20.00	3	2	1	2	2	22.22
34	CMC-1027	1	1	1	2	1	13.33	3	2	2	2	3	26.67
35	CMC-1028	1	1	1	2	1	13.33	1	1	3	1	1	15.56
36	CMC-1029	2	2	1	2	2	20.00	1	2	1	2	1	15.56
37	CMC-333	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11

Continua...

...Viene Cuadro 22

Nº	Fechas de evaluación	2/02/2021						9/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-510	1	1	1	2	1	13.33	1	2	2	2	2	20.00
39	CMC-196	2	2	2	1	1	17.78	1	1	1	1	1	11.11
40	CMC-578	2	1	1	1	2	15.56	1	1	2	1	3	17.78
41	CMC-613	5	2	2	2	1	26.67	2	2	1	1	1	15.56
42	CMC-659	1	1	1	2	1	13.33	2	2	3	2	2	24.44
43	CMC-531	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	2	1	13.33
44	CMC-526	1	1	2	1	2	15.56	1	2	4	1	2	22.22
45	CMC-405	1	1	2	2	1	15.56	1	1	1	1	2	13.33
46	CMC-523	2	1	1	1	2	15.56	2	1	2	2	3	22.22
47	CMC-344	1	1	2	2	2	17.78	2	1	2	5	3	28.89
48	CMC-504	1	1	1	1	1	11.11	2	3	1	1	2	20.00
49	CMC-535	2	1	2	1	1	15.56	2	1	2	2	2	20.00
50	CMC-082-A	2	1	1	1	1	13.33	2	1	2	2	1	17.78
51	CMC-635	1	3	1	1	1	15.56	2	1	1	2	1	15.56
52	CMC-499	2	1	1	2	1	15.56	2	3	1	2	2	22.22
53	CMC-676	2	2	1	1	2	17.78	1	3	2	1	1	17.78
54	CMC-521	2	1	1	1	1	13.33	2	2	2	1	2	20.00
55	CMC-393	1	1	1	2	2	15.56	2	1	1	2	1	15.56
56	CMC-39-B	1	1	1	1	1	11.11	2	1	2	2	2	20.00
57	CMC-579	4	1	1	2	1	20.00	2	2	2	1	2	20.00
58	CMC-099	2	1	1	1	1	13.33	2	2	1	2	2	20.00
59	CMC-666	2	2	2	1	1	17.78	2	2	2	2	2	22.22
60	CMC-632	2	1	1	1	1	13.33	2	1	1	2	1	15.56
61	CMC-558	1	3	3	2	2	24.44	1	2	2	1	2	17.78
62	CMC-652	2	1	1	2	1	15.56	1	1	1	2	1	13.33
63	CMC-494	1	1	1	1	2	13.33	2	1	2	1	1	15.56
64	CMC-550	2	2	1	1	2	17.78	1	2	1	2	2	17.78
65	CMC-564	1	1	1	1	1	11.11	3	2	2	1	1	20.00
66	CMC-679	1	1	2	2	1	15.56	1	1	1	2	1	13.33
67	CMC-584	2	1	2	1	2	17.78	2	1	2	1	2	17.78
68	CMC-561	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	2	15.56
69	CMC-644	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	2	13.33
70	CMC-677	2	1	1	1	1	13.33	2	1	2	2	2	20.00
71	CMC-651	2	2	2	2	1	20.00	2	2	3	2	3	26.67
72	CMC-573	1	2	3	2	2	22.22	2	2	2	2	2	22.22
73	CMC-011	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	2	1	13.33
74	CMC-617	2	3	2	1	1	20.00	2	2	2	3	2	24.44
75	CMC-202	1	2	1	1	1	13.33	1	2	2	1	1	15.56
76	CMC-636	1	1	1	2	2	15.56	2	2	2	2	2	22.22

Continua...

...Viene Cuadro 22

N°	Fechas de evaluación	2/02/2021						9/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
77	CMC-482	2	1	2	1	1	15.56	1	1	1	1	1	11.11
78	CMC-199	2	1	2	1	1	15.56	1	2	2	1	3	20.00
79	CMC-242	1	1	2	2	1	15.56	2	2	2	1	1	17.78
80	CMC-197	2	2	1	5	1	24.44	1	1	5	1	1	20.00
81	CMC-551	1	2	2	1	1	15.56	1	2	2	1	3	20.00
82	CMC-560	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	2	1	13.33
83	CMC-591	1	1	2	1	2	15.56	1	1	1	1	2	13.33
84	CMC-224-B	1	2	1	1	1	13.33	2	2	1	2	2	20.00
85	CMC-648	1	1	1	2	1	13.33	2	2	2	1	1	17.78
86	CMC-234	2	2	1	1	1	15.56	1	1	1	1	2	13.33
87	CMC-019	1	1	2	2	2	17.78	2	1	1	1	2	15.56
88	CMC-519	1	2	1	1	1	13.33	1	2	1	2	2	17.78
89	CMC-189	1	1	1	2	1	13.33	1	2	1	1	1	13.33
90	CMC-616	1	1	1	2	2	15.56	2	2	2	2	1	20.00
91	CMC-580	1	1	1	1	3	15.56	2	3	1	2	1	20.00
92	CMC-492	2	2	2	1	1	17.78	2	2	2	3	2	24.44
93	CMC-623	1	1	2	1	1	13.33	2	2	1	3	3	24.44
94	CMC-237	1	2	1	1	2	15.56	1	1	1	2	2	15.56
95	CMC-671	1	1	1	1	1	11.11	2	2	2	1	1	17.78
96	CMC-221	3	2	2	1	1	20.00	1	1	1	1	2	13.33
97	CMC-603	2	2	1	1	3	20.00	2	3	2	1	2	22.22
98	CMC-680	1	1	1	2	1	13.33	2	2	1	1	1	15.56
99	CMC-622	2	1	1	1	1	13.33	2	2	1	2	1	17.78
100	CMC-581	1	1	1	1	1	11.11	1	2	2	1	1	15.56
101	CMC-190	3	1	1	3	2	22.22	2	3	2	1	2	22.22
102	CMC-660	1	1	1	2	1	13.33	3	2	2	2	2	24.44
103	CMC-609	1	2	1	1	2	15.56	2	1	2	2	2	20.00
104	CMC-646-A	1	2	1	1	2	15.56	2	2	2	2	3	24.44
105	CMC-241	2	1	1	1	1	13.33	2	2	1	1	3	20.00
106	CMC-241-A	1	1	1	2	1	13.33	1	2	1	1	1	13.33
107	CMC-567	1	2	1	1	1	13.33	1	2	1	1	1	13.33
108	CMC-122	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	2	2	20.00
109	CMC-524	1	2	1	1	2	15.56	2	2	2	2	1	20.00
110	CMC-46	1	1	2	1	1	13.33	2	1	1	1	1	13.33
111	CMC-178	2	1	2	1	1	15.56	2	1	3	2	1	20.00
112	CMC-661	2	1	2	2	1	17.78	3	3	1	2	1	22.22

Cuadro 22

Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 9 y 10

N°	Fechas de evaluación	16/02/2021						23/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-1001	1	2	2	1	1	15.56	2	1	2	1	2	17.78
2	CMC-1002	1	2	1	1	1	13.33	2	1	2	1	2	17.78
3	CMC-1003	1	2	2	1	1	15.56	2	1	1	2	2	17.78
4	CMC-1004	3	2	1	2	1	20.00	1	1	1	2	2	15.56
5	CMC-1005	1	1	1	1	2	13.33	2	2	3	2	5	31.11
6	CMC-1006	2	1	2	2	1	17.78	1	2	1	2	2	17.78
7	CMC-1007	1	1	1	3	2	17.78	1	1	2	1	1	13.33
8	CMC-646	1	2	2	1	1	15.56	2	2	1	1	1	15.56
9	CMC-568	2	1	2	1	2	17.78	2	1	1	1	2	15.56
10	CMC-628	2	2	2	2	1	20.00	2	2	1	3	4	26.67
11	CMC-1009	2	1	1	1	2	15.56	2	2	1	1	2	17.78
12	CMC-1010	1	2	2	1	2	17.78	2	1	2	1	2	17.78
13	CMC-1011	1	1	2	2	1	15.56	2	2	1	2	2	20.00
14	CMC-1013	1	1	3	2	1	17.78	1	2	1	2	1	15.56
15	CMC-1014	2	1	2	2	2	20.00	2	2	2	3	2	24.44
16	CMC-1015	3	2	2	3	2	26.67	3	1	2	1	1	17.78
17	CMC-1016	2	3	2	2	1	22.22	1	2	2	8	2	33.33
18	CMC-626	2	2	2	2	2	22.22	2	1	1	2	1	15.56
19	CMC-604	1	2	1	2	1	15.56	2	2	1	1	1	15.56
20	CMC-605	2	3	2	2	2	24.44	1	2	2	2	2	20.00
21	CMC-1017	1	2	2	2	2	20.00	1	1	2	3	1	17.78
22	CMC-1018	1	2	2	1	2	17.78	2	2	1	1	2	17.78
23	CMC-1019	1	1	2	2	4	22.22	2	2	2	2	2	22.22
24	CMC-1020	2	1	1	2	2	17.78	1	2	3	2	2	22.22
25	CMC-1021	1	2	2	1	2	17.78	3	8	1	1	5	40.00
26	CMC-1022	1	1	1	1	3	15.56	1	2	1	1	1	13.33
27	CMC-1023	2	1	2	1	3	20.00	2	3	2	1	1	20.00
28	CMC-1024	3	2	2	2	2	24.44	1	1	1	1	2	13.33
29	CMC-51	2	2	1	2	1	17.78	2	2	2	6	2	31.11
30	CMC-555	1	1	1	1	1	11.11	2	2	2	2	2	22.22
31	CMC-596	4	1	2	3	2	26.67	1	2	1	1	1	13.33
32	CMC-1025	3	4	4	2	3	35.56	2	2	2	2	2	22.22
33	CMC-1026	1	2	3	1	2	20.00	2	2	2	1	2	20.00
34	CMC-1027	2	1	2	3	1	20.00	2	2	1	2	2	20.00
35	CMC-1028	1	2	1	1	2	15.56	2	2	2	2	2	22.22
36	CMC-1029	2	2	2	1	1	17.78	2	1	2	1	2	17.78
37	CMC-333	1	3	1	3	3	24.44	2	2	2	2	1	20.00

Continua...

...Viene Cuadro 23

Nº	Fechas de evaluación	16/02/2021						23/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
38	CMC-510	1	1	8	2	2	31.11	4	3	1	2	3	28.89
39	CMC-196	2	2	3	1	1	20.00	2	2	3	2	1	22.22
40	CMC-578	2	2	3	1	2	22.22	1	2	1	1	1	13.33
41	CMC-613	2	2	3	2	1	22.22	2	2	1	1	2	17.78
42	CMC-659	2	2	1	2	2	20.00	2	6	2	2	2	31.11
43	CMC-531	2	2	2	1	2	20.00	1	1	2	1	1	13.33
44	CMC-526	2	2	2	2	3	24.44	2	2	1	3	2	22.22
45	CMC-405	2	1	3	1	1	17.78	1	2	1	1	2	15.56
46	CMC-523	1	2	2	1	5	24.44	2	2	3	2	2	24.44
47	CMC-344	2	2	1	1	2	17.78	2	2	2	2	4	26.67
48	CMC-504	1	1	1	3	2	17.78	1	1	1	3	1	15.56
49	CMC-535	3	1	1	2	1	17.78	2	2	1	1	1	15.56
50	CMC-082-A	1	2	2	1	2	17.78	1	2	2	1	1	15.56
51	CMC-635	2	1	1	1	1	13.33	3	2	1	2	1	20.00
52	CMC-499	2	1	2	1	2	17.78	4	2	2	3	2	28.89
53	CMC-676	3	2	2	3	1	24.44	2	3	2	2	2	24.44
54	CMC-521	2	1	1	1	2	15.56	2	1	2	2	2	20.00
55	CMC-393	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	2	3	20.00
56	CMC-39-B	1	2	2	1	2	17.78	2	1	2	1	1	15.56
57	CMC-579	2	2	1	1	2	17.78	2	2	2	2	2	22.22
58	CMC-099	2	1	2	2	3	22.22	2	2	2	1	2	20.00
59	CMC-666	2	3	1	3	3	26.67	3	2	3	3	1	26.67
60	CMC-632	1	2	1	1	1	13.33	1	1	2	1	1	13.33
61	CMC-558	3	2	1	2	1	20.00	2	3	1	3	2	24.44
62	CMC-652	2	1	1	2	8	31.11	2	2	1	3	3	24.44
63	CMC-494	1	1	1	2	2	15.56	2	2	2	1	1	17.78
64	CMC-550	2	1	3	1	2	20.00	2	2	3	3	3	28.89
65	CMC-564	2	1	1	4	2	22.22	2	1	2	2	1	17.78
66	CMC-679	1	2	2	2	2	20.00	2	2	2	2	1	20.00
67	CMC-584	2	1	1	3	1	17.78	2	2	3	2	1	22.22
68	CMC-561	1	2	3	2	3	24.44	2	2	2	2	1	20.00
69	CMC-644	1	1	1	2	1	13.33	2	2	2	1	1	17.78
70	CMC-677	2	3	1	2	1	20.00	3	2	5	2	2	31.11
71	CMC-651	3	3	2	1	3	26.67	1	2	2	1	2	17.78
72	CMC-573	2	3	2	3	2	26.67	2	2	1	2	2	20.00
73	CMC-011	1	1	1	1	1	11.11	1	2	2	1	1	15.56
74	CMC-617	2	2	1	2	2	20.00	2	1	2	2	2	20.00
75	CMC-202	2	1	1	1	1	13.33	1	2	2	2	1	17.78
76	CMC-636	2	1	2	2	2	20.00	2	1	2	2	2	20.00

Continua...

...Viene Cuadro 23

N°	Fechas de evaluación	16/02/2021						23/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
77	CMC-482	2	1	1	1	1	13.33	1	2	2	2	2	20.00
78	CMC-199	1	3	3	2	2	24.44	1	2	1	5	1	22.22
79	CMC-242	2	1	2	1	2	17.78	2	2	2	1	3	22.22
80	CMC-197	2	4	3	1	1	24.44	4	5	2	2	1	31.11
81	CMC-551	1	1	1	2	1	13.33	2	2	2	3	2	24.44
82	CMC-560	2	2	2	1	2	20.00	1	1	2	1	1	13.33
83	CMC-591	1	2	2	2	2	20.00	2	2	2	2	2	22.22
84	CMC-224-B	1	2	1	3	1	17.78	1	2	1	2	2	17.78
85	CMC-648	1	3	2	2	1	20.00	3	2	2	2	2	24.44
86	CMC-234	1	2	2	2	1	17.78	2	3	1	1	2	20.00
87	CMC-019	2	2	2	1	2	20.00	2	2	1	1	2	17.78
88	CMC-519	2	1	1	2	2	17.78	1	2	2	1	2	17.78
89	CMC-189	2	2	2	2	2	22.22	1	2	1	1	1	13.33
90	CMC-616	2	2	2	2	1	20.00	2	2	2	2	2	22.22
91	CMC-580	2	1	2	2	2	20.00	2	2	2	1	3	22.22
92	CMC-492	1	2	1	2	2	17.78	2	2	4	3	1	26.67
93	CMC-623	2	2	1	1	1	15.56	2	3	2	3	2	26.67
94	CMC-237	2	2	1	1	1	15.56	2	1	1	1	2	15.56
95	CMC-671	2	1	2	1	1	15.56	1	2	2	1	1	15.56
96	CMC-221	1	1	1	1	1	11.11	4	2	2	6	2	35.56
97	CMC-603	1	2	2	1	3	20.00	1	2	2	2	2	20.00
98	CMC-680	1	1	1	2	2	15.56	2	2	2	2	2	22.22
99	CMC-622	1	2	1	1	1	13.33	1	2	1	1	1	13.33
100	CMC-581	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	1	2	17.78
101	CMC-190	2	2	1	2	1	17.78	4	3	3	2	2	31.11
102	CMC-660	3	1	3	2	2	24.44	3	2	2	2	2	24.44
103	CMC-609	2	3	2	2	2	24.44	2	2	2	2	2	22.22
104	CMC-646-A	2	4	3	2	2	28.89	2	2	2	2	2	22.22
105	CMC-241	2	1	1	1	1	13.33	1	2	2	1	1	15.56
106	CMC-241-A	1	1	1	2	1	13.33	2	1	1	2	1	15.56
107	CMC-567	2	1	2	1	1	15.56	2	2	1	2	2	20.00
108	CMC-122	1	1	1	2	1	13.33	1	2	2	1	2	17.78
109	CMC-524	3	1	2	2	2	22.22	2	4	3	3	2	31.11
110	CMC-46	1	1	2	1	2	15.56	2	2	2	1	2	20.00
111	CMC-178	3	1	2	2	3	24.44	1	2	1	2	2	17.78
112	CMC-661	2	4	2	3	2	28.89	5	2	6	3	4	44.44

Cuadro 23

Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 11 y 12

N°	Fechas de evaluación	2/03/2021						9/03/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-1001	1	2	2	2	1	17.78	2	1	1	2	2	17.78
2	CMC-1002	1	1	2	1	2	15.56	1	2	2	2	2	20.00
3	CMC-1003	1	2	1	1	1	13.33	1	1	1	1	2	13.33
4	CMC-1004	2	2	1	2	2	20.00	2	2	2	3	2	24.44
5	CMC-1005	2	1	2	3	5	28.89	3	2	2	2	2	24.44
6	CMC-1006	3	2	2	2	1	22.22	4	2	2	2	2	26.67
7	CMC-1007	1	1	2	1	1	13.33	1	2	1	1	1	13.33
8	CMC-646	2	2	1	1	1	15.56	2	2	1	1	2	17.78
9	CMC-568	2	1	2	2	2	20.00	2	2	1	1	1	15.56
10	CMC-628	2	2	2	1	2	20.00	3	2	3	2	2	26.67
11	CMC-1009	2	3	1	2	2	22.22	2	2	2	2	3	24.44
12	CMC-1010	2	1	3	1	1	17.78	1	2	1	3	2	20.00
13	CMC-1011	1	2	1	2	3	20.00	2	3	2	2	2	24.44
14	CMC-1013	1	4	2	3	2	26.67	2	3	2	2	1	22.22
15	CMC-1014	2	2	2	2	2	22.22	2	3	2	3	4	31.11
16	CMC-1015	2	2	2	1	3	22.22	2	1	3	2	2	22.22
17	CMC-1016	2	2	2	2	2	22.22	2	4	4	7	2	42.22
18	CMC-626	2	3	2	2	1	22.22	3	2	3	2	3	28.89
19	CMC-604	2	2	2	1	1	17.78	2	2	2	2	2	22.22
20	CMC-605	3	2	2	2	2	24.44	2	3	5	2	2	31.11
21	CMC-1017	2	2	1	3	2	22.22	2	4	2	1	3	26.67
22	CMC-1018	2	1	2	1	2	17.78	3	1	2	3	1	22.22
23	CMC-1019	2	2	2	2	2	22.22	1	2	2	3	2	22.22
24	CMC-1020	3	3	3	2	2	28.89	4	2	3	3	3	33.33
25	CMC-1021	6	5	1	2	2	35.56	3	2	2	2	2	24.44
26	CMC-1022	1	2	1	1	1	13.33	1	3	1	1	1	15.56
27	CMC-1023	2	3	5	1	2	28.89	2	2	1	2	2	20.00
28	CMC-1024	3	1	1	1	1	15.56	2	3	2	2	2	24.44
29	CMC-51	1	2	3	6	2	31.11	2	2	5	2	7	40.00
30	CMC-555	2	2	2	1	2	20.00	2	2	3	1	2	22.22
31	CMC-596	2	3	3	1	2	24.44	2	1	2	2	2	20.00
32	CMC-1025	1	2	3	2	3	24.44	3	5	2	2	3	33.33
33	CMC-1026	2	1	4	3	2	26.67	1	2	1	1	2	15.56
34	CMC-1027	2	3	3	2	2	26.67	2	3	2	2	2	24.44
35	CMC-1028	3	2	2	2	2	24.44	2	3	2	2	3	26.67
36	CMC-1029	3	1	1	2	1	17.78	2	3	3	2	2	26.67
37	CMC-333	1	1	2	1	3	17.78	2	1	2	1	1	15.56

Continua...

...Viene Cuadro 24

Nº	Fechas de evaluación	2/03/2021						9/03/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-510	2	2	2	3	2	24.44	2	3	3	2	3	28.89
39	CMC-196	2	1	1	2	2	17.78	2	2	2	2	2	22.22
40	CMC-578	2	1	2	2	2	20.00	2	2	1	2	2	20.00
41	CMC-613	2	1	2	2	2	20.00	3	3	3	2	2	28.89
42	CMC-659	1	2	2	2	3	22.22	1	2	2	2	3	22.22
43	CMC-531	2	2	3	2	2	24.44	1	3	2	3	1	22.22
44	CMC-526	2	2	1	5	3	28.89	3	2	2	2	3	26.67
45	CMC-405	2	3	3	2	2	26.67	2	3	3	2	3	28.89
46	CMC-523	2	2	5	2	2	28.89	2	3	4	2	2	28.89
47	CMC-344	2	2	2	1	1	17.78	2	2	3	2	4	28.89
48	CMC-504	1	2	2	2	2	20.00	2	3	2	2	3	26.67
49	CMC-535	2	1	1	3	1	17.78	2	3	1	2	2	22.22
50	CMC-082-A	2	1	2	2	2	20.00	2	2	3	2	2	24.44
51	CMC-635	2	1	3	1	1	17.78	2	2	4	1	2	24.44
52	CMC-499	3	2	3	2	2	26.67	3	2	3	2	2	26.67
53	CMC-676	2	3	1	2	1	20.00	3	2	4	2	3	31.11
54	CMC-521	2	2	2	2	2	22.22	1	2	2	2	2	20.00
55	CMC-393	1	2	2	2	3	22.22	2	3	1	2	2	22.22
56	CMC-39-B	2	2	2	2	2	22.22	2	2	2	2	2	22.22
57	CMC-579	3	3	3	2	3	31.11	3	3	2	5	3	35.56
58	CMC-099	2	1	1	2	2	17.78	4	2	2	2	2	26.67
59	CMC-666	2	1	2	2	1	17.78	2	2	3	4	2	28.89
60	CMC-632	2	2	2	2	1	20.00	2	3	2	2	3	26.67
61	CMC-558	3	4	3	2	2	31.11	3	4	3	6	3	42.22
62	CMC-652	1	4	4	2	3	31.11	2	3	2	2	3	26.67
63	CMC-494	1	1	2	2	2	17.78	2	2	2	2	2	22.22
64	CMC-550	3	2	2	2	2	24.44	3	4	2	2	2	28.89
65	CMC-564	3	4	4	1	2	31.11	2	1	5	2	7	37.78
66	CMC-679	2	2	2	3	2	24.44	2	3	4	3	2	31.11
67	CMC-584	3	1	2	2	2	22.22	1	3	2	2	3	24.44
68	CMC-561	2	2	2	1	1	17.78	3	2	3	1	2	24.44
69	CMC-644	2	2	2	2	2	22.22	2	2	2	3	2	24.44
70	CMC-677	3	2	2	2	2	24.44	3	2	4	3	3	33.33
71	CMC-651	1	3	2	3	1	22.22	3	2	2	2	2	24.44
72	CMC-573	2	2	1	2	2	20.00	2	2	2	3	2	24.44
73	CMC-011	1	2	3	1	1	17.78	1	2	2	2	1	17.78
74	CMC-617	3	2	3	3	3	31.11	5	2	2	5	2	35.56
75	CMC-202	2	2	2	3	2	24.44	2	2	3	2	3	26.67
76	CMC-636	2	3	3	2	3	28.89	3	3	3	1	2	26.67

Continua...

...Viene Cuadro 24

N°	Fechas de evaluación	2/03/2021						9/03/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
77	CMC-482	1	1	4	2	3	24.44	2	2	2	2	2	22.22
78	CMC-199	4	2	3	2	3	31.11	2	4	2	2	6	35.56
79	CMC-242	2	1	3	2	4	26.67	2	2	2	3	3	26.67
80	CMC-197	2	2	2	3	2	24.44	2	2	4	2	2	26.67
81	CMC-551	2	3	1	2	2	22.22	2	4	2	2	2	26.67
82	CMC-560	1	2	1	1	2	15.56	3	1	2	2	1	20.00
83	CMC-591	2	1	1	2	1	15.56	2	2	2	1	2	20.00
84	CMC-224-B	2	4	2	2	2	26.67	4	2	2	3	5	35.56
85	CMC-648	2	2	2	2	3	24.44	6	3	2	3	3	37.78
86	CMC-234	2	2	3	2	2	24.44	2	3	2	1	1	20.00
87	CMC-019	1	1	1	2	2	15.56	3	2	3	1	2	24.44
88	CMC-519	2	2	3	2	2	24.44	2	2	3	3	2	26.67
89	CMC-189	1	1	1	1	2	13.33	3	2	2	3	2	26.67
90	CMC-616	3	2	2	2	2	24.44	2	2	3	2	3	26.67
91	CMC-580	2	2	3	2	2	24.44	2	3	4	1	2	26.67
92	CMC-492	1	5	2	1	2	24.44	4	6	2	3	1	35.56
93	CMC-623	2	2	2	1	5	26.67	2	4	2	2	2	26.67
94	CMC-237	2	1	1	1	2	15.56	2	1	2	2	2	20.00
95	CMC-671	2	2	1	1	2	17.78	2	2	1	2	1	17.78
96	CMC-221	1	2	2	2	2	20.00	3	6	2	2	2	33.33
97	CMC-603	2	3	2	3	2	26.67	3	2	2	4	2	28.89
98	CMC-680	1	3	2	3	2	24.44	2	1	5	2	3	28.89
99	CMC-622	2	1	2	2	3	22.22	3	3	2	2	2	26.67
100	CMC-581	2	2	1	2	2	20.00	4	2	3	1	2	26.67
101	CMC-190	5	2	3	1	2	28.89	4	3	4	2	4	37.78
102	CMC-660	4	2	2	3	2	28.89	3	2	4	3	4	35.56
103	CMC-609	3	2	2	3	3	28.89	3	2	3	3	2	28.89
104	CMC-646-A	2	1	2	2	2	20.00	2	2	2	2	3	24.44
105	CMC-241	3	1	8	2	1	33.33	2	2	2	1	7	31.11
106	CMC-241-A	2	4	2	1	2	24.44	2	2	2	2	4	26.67
107	CMC-567	1	2	2	1	2	17.78	2	2	2	2	2	22.22
108	CMC-122	2	2	2	2	2	22.22	2	2	2	2	2	22.22
109	CMC-524	2	2	4	2	2	26.67	2	4	2	5	5	40.00
110	CMC-46	3	2	2	2	3	26.67	2	2	1	2	2	20.00
111	CMC-178	3	3	6	3	2	37.78	3	6	2	2	2	33.33
112	CMC-661	4	2	4	6	5	46.67	3	4	5	6	4	48.89

Cuadro 24

Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 13 y 14

N°	Fechas de evaluación	16/03/2021						23/03/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-1001	2	2	2	2	1	20.00	1	2	2	2	1	17.78
2	CMC-1002	2	1	1	1	1	13.33	1	2	2	1	1	15.56
3	CMC-1003	1	1	2	1	2	15.56	1	2	2	2	1	17.78
4	CMC-1004	2	2	2	2	2	22.22	3	2	2	4	3	31.11
5	CMC-1005	2	6	2	1	1	26.67	2	1	3	2	2	22.22
6	CMC-1006	2	1	2	2	3	22.22	5	2	2	2	2	28.89
7	CMC-1007	2	2	1	2	1	17.78	2	1	2	1	1	15.56
8	CMC-646	2	1	2	2	2	20.00	2	2	2	2	2	22.22
9	CMC-568	2	1	2	2	2	20.00	2	3	2	2	2	24.44
10	CMC-628	3	3	2	5	3	35.56	3	3	3	2	3	31.11
11	CMC-1009	1	2	1	2	3	20.00	2	2	2	2	1	20.00
12	CMC-1010	3	1	1	2	2	20.00	2	2	2	3	3	26.67
13	CMC-1011	3	2	2	3	1	24.44	1	3	2	3	4	28.89
14	CMC-1013	3	5	2	3	2	33.33	3	4	4	5	3	42.22
15	CMC-1014	3	2	2	2	4	28.89	3	1	3	4	3	31.11
16	CMC-1015	2	2	3	2	4	28.89	4	4	3	2	3	35.56
17	CMC-1016	3	2	1	2	7	33.33	1	4	2	2	4	28.89
18	CMC-626	2	3	2	2	4	28.89	3	2	2	4	1	26.67
19	CMC-604	1	2	2	3	2	22.22	1	2	2	2	4	24.44
20	CMC-605	3	1	2	2	3	24.44	3	2	2	2	2	24.44
21	CMC-1017	2	2	1	2	3	22.22	2	2	3	3	2	26.67
22	CMC-1018	1	2	2	3	2	22.22	2	2	3	2	3	26.67
23	CMC-1019	4	3	2	3	2	31.11	2	2	2	3	5	31.11
24	CMC-1020	3	3	3	3	3	33.33	4	5	3	2	5	42.22
25	CMC-1021	2	2	2	5	3	31.11	3	4	2	2	3	31.11
26	CMC-1022	2	1	1	2	2	17.78	3	2	2	2	2	24.44
27	CMC-1023	2	1	2	2	1	17.78	3	2	2	3	2	26.67
28	CMC-1024	3	2	4	2	2	28.89	2	3	2	2	3	26.67
29	CMC-51	2	2	3	3	2	26.67	2	2	2	7	7	44.44
30	CMC-555	2	4	1	5	1	28.89	3	4	6	3	2	40.00
31	CMC-596	3	2	2	2	2	24.44	5	3	2	3	3	35.56
32	CMC-1025	3	4	3	3	2	33.33	3	2	4	3	2	31.11
33	CMC-1026	3	3	1	2	2	24.44	3	2	2	1	2	22.22
34	CMC-1027	2	4	2	2	4	31.11	3	3	3	3	2	31.11
35	CMC-1028	2	2	2	2	2	22.22	6	4	2	3	2	37.78
36	CMC-1029	2	2	2	2	1	20.00	4	2	3	2	4	33.33
37	CMC-333	2	2	2	3	3	26.67	2	3	3	2	2	26.67

Continua...

...Viene Cuadro 25

Nº	Fechas de evaluación	16/03/2021						23/03/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-510	3	2	1	3	4	28.89	3	4	6	3	4	44.44
39	CMC-196	2	2	2	2	2	22.22	2	2	5	2	2	28.89
40	CMC-578	3	3	2	5	4	37.78	5	4	2	2	2	33.33
41	CMC-613	3	3	1	2	3	26.67	2	2	2	3	2	24.44
42	CMC-659	2	2	2	2	3	24.44	1	3	2	3	3	26.67
43	CMC-531	3	2	3	2	1	24.44	3	2	2	3	4	31.11
44	CMC-526	3	3	2	1	2	24.44	2	3	2	2	2	24.44
45	CMC-405	2	4	3	2	3	31.11	1	3	2	2	2	22.22
46	CMC-523	3	2	2	2	2	24.44	3	2	3	5	2	33.33
47	CMC-344	2	7	3	4	6	48.89	2	7	2	5	2	40.00
48	CMC-504	2	2	3	3	3	28.89	2	6	3	4	7	48.89
49	CMC-535	4	2	1	2	7	35.56	4	3	3	2	3	33.33
50	CMC-082-A	2	2	2	3	3	26.67	3	2	2	2	3	26.67
51	CMC-635	2	2	2	3	1	22.22	3	2	4	2	2	28.89
52	CMC-499	3	7	2	2	4	40.00	4	3	2	4	2	33.33
53	CMC-676	6	2	2	4	3	37.78	2	3	3	2	2	26.67
54	CMC-521	3	2	3	3	2	28.89	2	4	2	3	2	28.89
55	CMC-393	1	1	3	2	2	20.00	2	1	4	2	3	26.67
56	CMC-39-B	2	2	1	2	1	17.78	2	3	2	2	2	24.44
57	CMC-579	3	3	2	2	4	31.11	6	5	3	4	2	44.44
58	CMC-099	3	2	3	3	1	26.67	2	2	2	3	2	24.44
59	CMC-666	2	3	3	2	1	24.44	5	3	2	3	4	37.78
60	CMC-632	3	3	4	2	3	33.33	3	2	4	3	3	33.33
61	CMC-558	4	6	2	3	4	42.22	5	4	7	4	5	55.56
62	CMC-652	3	2	1	2	5	28.89	2	3	3	4	2	31.11
63	CMC-494	2	3	2	1	3	24.44	4	2	3	3	2	31.11
64	CMC-550	3	4	4	2	5	40.00	4	2	4	2	3	33.33
65	CMC-564	3	5	4	2	5	42.22	5	8	3	4	2	48.89
66	CMC-679	3	3	3	4	4	37.78	6	4	5	3	3	46.67
67	CMC-584	2	2	2	2	2	22.22	3	3	2	3	2	28.89
68	CMC-561	2	2	2	1	3	22.22	2	5	2	3	4	35.56
69	CMC-644	2	2	2	3	2	24.44	3	2	3	2	2	26.67
70	CMC-677	5	4	3	3	4	42.22	6	4	7	4	6	60.00
71	CMC-651	3	3	3	2	4	33.33	3	4	3	5	2	37.78
72	CMC-573	2	3	3	2	2	26.67	2	4	2	3	3	31.11
73	CMC-011	2	2	2	1	3	22.22	4	5	4	2	2	37.78
74	CMC-617	2	4	2	4	4	35.56	3	6	3	3	4	42.22
75	CMC-202	3	4	2	2	2	28.89	4	3	4	3	3	37.78
76	CMC-636	2	1	2	3	1	20.00	4	3	3	2	2	31.11

Continua...

...Viene Cuadro 25

N°	Fechas de evaluación	16/03/2021						23/03/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
77	CMC-482	2	1	2	4	2	24.44	3	5	4	3	3	40.00
78	CMC-199	4	2	2	3	2	28.89	4	3	6	3	7	51.11
79	CMC-242	3	1	2	2	2	22.22	3	3	2	2	3	28.89
80	CMC-197	2	1	2	1	2	17.78	2	5	3	3	3	35.56
81	CMC-551	2	2	2	2	3	24.44	2	5	3	4	2	35.56
82	CMC-560	1	2	2	3	2	22.22	2	2	2	3	2	24.44
83	CMC-591	3	2	2	1	2	22.22	2	2	2	2	4	26.67
84	CMC-224-B	1	2	2	2	3	22.22	3	3	3	4	3	35.56
85	CMC-648	5	3	2	3	2	33.33	5	4	2	3	2	35.56
86	CMC-234	2	4	7	2	7	48.89	2	3	4	2	2	28.89
87	CMC-019	2	2	3	3	3	28.89	5	3	5	3	4	44.44
88	CMC-519	4	2	4	2	3	33.33	3	3	6	4	2	40.00
89	CMC-189	1	2	1	2	2	17.78	2	1	1	1	2	15.56
90	CMC-616	2	3	2	4	2	28.89	2	2	4	3	5	35.56
91	CMC-580	4	4	3	6	2	42.22	2	3	3	3	3	31.11
92	CMC-492	3	2	1	4	2	26.67	2	4	2	4	1	28.89
93	CMC-623	3	3	2	3	2	28.89	5	2	3	4	4	40.00
94	CMC-237	3	2	3	2	2	26.67	2	3	2	2	3	26.67
95	CMC-671	2	2	3	1	2	22.22	3	3	2	2	1	24.44
96	CMC-221	3	4	2	2	1	26.67	2	3	8	1	3	37.78
97	CMC-603	2	1	3	2	5	28.89	2	2	3	3	4	31.11
98	CMC-680	2	2	2	2	3	24.44	4	2	4	3	5	40.00
99	CMC-622	2	4	2	4	2	31.11	6	2	2	2	3	33.33
100	CMC-581	3	3	2	3	3	31.11	4	4	4	3	4	42.22
101	CMC-190	2	3	4	6	1	35.56	5	1	2	3	3	31.11
102	CMC-660	3	4	6	5	8	57.78	5	3	6	5	4	51.11
103	CMC-609	4	3	3	2	2	31.11	3	3	5	2	4	37.78
104	CMC-646-A	2	4	3	2	2	28.89	2	4	2	3	3	31.11
105	CMC-241	3	4	2	2	4	33.33	7	3	3	2	5	44.44
106	CMC-241-A	2	2	2	2	3	24.44	3	2	2	2	1	22.22
107	CMC-567	2	2	2	2	3	24.44	2	2	3	5	5	37.78
108	CMC-122	2	3	1	3	2	24.44	2	3	1	2	2	22.22
109	CMC-524	2	3	3	2	2	26.67	7	5	5	3	6	57.78
110	CMC-46	2	2	2	2	2	22.22	3	2	4	3	2	31.11
111	CMC-178	2	2	2	3	4	28.89	2	4	2	3	5	35.56
112	CMC-661	3	3	3	8	8	55.56	5	7	6	8	7	73.33

Cuadro 25

Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 15 y 16

N°	Fechas de evaluación	30/03/2021						6/04/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-1001	3	3	3	5	2	35.56	2	6	6	5	2	46.67
2	CMC-1002	4	2	2	1	2	24.44	3	4	4	3	2	35.56
3	CMC-1003	2	2	2	2	3	24.44	2	2	3	2	2	24.44
4	CMC-1004	2	4	4	3	5	40.00	2	4	2	3	3	31.11
5	CMC-1005	4	2	2	4	2	31.11	2	3	6	4	2	37.78
6	CMC-1006	3	6	2	7	3	46.67	5	3	2	3	2	33.33
7	CMC-1007	1	3	2	2	1	20.00	3	2	2	2	4	28.89
8	CMC-646	4	2	2	2	2	26.67	2	4	3	2	3	31.11
9	CMC-568	3	2	4	3	2	31.11	2	3	2	3	3	28.89
10	CMC-628	3	2	3	3	2	28.89	3	3	2	4	3	33.33
11	CMC-1009	3	3	4	2	6	40.00	5	3	2	2	2	31.11
12	CMC-1010	2	3	3	3	5	35.56	2	4	3	4	2	33.33
13	CMC-1011	2	4	2	4	2	31.11	3	2	3	3	2	28.89
14	CMC-1013	5	3	2	3	6	42.22	4	3	3	5	6	46.67
15	CMC-1014	4	6	4	3	2	42.22	5	4	3	3	3	40.00
16	CMC-1015	2	3	3	5	2	33.33	3	3	4	5	3	40.00
17	CMC-1016	5	5	7	5	4	57.78	2	4	5	3	7	46.67
18	CMC-626	4	5	2	4	2	37.78	4	4	3	3	3	37.78
19	CMC-604	3	3	3	2	4	33.33	4	4	2	2	3	33.33
20	CMC-605	3	7	4	3	5	48.89	7	3	2	4	2	40.00
21	CMC-1017	5	4	4	2	4	42.22	5	3	4	2	5	42.22
22	CMC-1018	4	3	4	4	2	37.78	3	3	2	3	3	31.11
23	CMC-1019	4	2	3	2	3	31.11	3	3	2	5	4	37.78
24	CMC-1020	5	5	4	3	6	51.11	5	6	3	4	4	48.89
25	CMC-1021	5	8	4	3	4	53.33	3	3	4	8	2	44.44
26	CMC-1022	2	1	2	1	2	17.78	2	2	2	3	2	24.44
27	CMC-1023	2	2	3	3	2	26.67	2	4	2	3	2	28.89
28	CMC-1024	4	2	3	4	2	33.33	5	3	4	3	2	37.78
29	CMC-51	2	1	7	6	2	40.00	2	4	1	4	3	31.11
30	CMC-555	2	4	4	2	4	35.56	3	4	3	2	4	35.56
31	CMC-596	4	4	2	3	2	33.33	4	3	4	3	3	37.78
32	CMC-1025	4	3	4	4	4	42.22	2	4	3	4	4	37.78
33	CMC-1026	3	3	3	2	2	28.89	3	5	3	2	2	33.33
34	CMC-1027	3	4	3	5	5	44.44	4	6	3	3	4	44.44
35	CMC-1028	3	3	3	4	3	35.56	4	3	4	6	3	44.44
36	CMC-1029	1	2	3	3	2	24.44	3	7	2	3	4	42.22
37	CMC-333	3	3	2	2	1	24.44	3	5	3	3	2	35.56

Continua...

...Viene Cuadro 26

N°	Fechas de evaluación	30/03/2021						6/04/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-510	4	3	6	4	7	53.33	6	3	4	5	6	53.33
39	CMC-196	3	3	1	3	3	28.89	3	4	3	4	3	37.78
40	CMC-578	4	5	4	2	3	40.00	3	4	3	4	2	35.56
41	CMC-613	2	3	3	4	2	31.11	3	3	2	3	3	31.11
42	CMC-659	3	3	4	3	4	37.78	2	4	3	3	5	37.78
43	CMC-531	3	3	2	3	2	28.89	4	3	3	3	4	37.78
44	CMC-526	3	2	4	5	3	37.78	4	6	4	4	4	48.89
45	CMC-405	2	3	2	4	3	31.11	2	3	2	3	3	28.89
46	CMC-523	3	4	2	5	5	42.22	5	4	3	5	5	48.89
47	CMC-344	5	7	3	2	3	44.44	3	3	7	3	4	44.44
48	CMC-504	4	3	3	3	5	40.00	6	3	3	3	7	48.89
49	CMC-535	4	4	4	3	5	44.44	3	3	4	7	3	44.44
50	CMC-082-A	3	2	3	3	2	28.89	2	4	3	4	2	33.33
51	CMC-635	3	4	2	3	2	31.11	4	3	4	3	3	37.78
52	CMC-499	5	4	3	5	2	42.22	7	4	4	3	3	46.67
53	CMC-676	2	6	5	2	3	40.00	6	3	3	4	3	42.22
54	CMC-521	3	2	2	2	6	33.33	5	4	2	3	3	37.78
55	CMC-393	2	5	2	4	2	33.33	3	4	2	3	2	31.11
56	CMC-39-B	1	2	2	2	2	20.00	3	2	2	2	3	26.67
57	CMC-579	5	4	3	4	3	42.22	4	5	4	4	3	44.44
58	CMC-099	2	2	3	3	4	31.11	3	4	4	3	2	35.56
59	CMC-666	5	5	4	6	4	53.33	2	3	6	5	3	42.22
60	CMC-632	3	4	5	4	4	44.44	3	4	4	3	3	37.78
61	CMC-558	5	5	5	4	5	53.33	6	5	7	4	4	57.78
62	CMC-652	4	5	5	3	3	44.44	3	2	4	3	3	33.33
63	CMC-494	2	2	3	3	3	28.89	5	3	2	3	3	35.56
64	CMC-550	4	2	4	4	2	35.56	2	3	4	3	3	33.33
65	CMC-564	5	5	2	3	3	40.00	5	3	7	4	3	48.89
66	CMC-679	3	3	2	4	2	31.11	3	3	3	4	2	33.33
67	CMC-584	3	2	2	4	3	31.11	2	4	3	4	4	37.78
68	CMC-561	2	2	3	3	5	33.33	6	3	3	3	3	40.00
69	CMC-644	4	3	4	3	2	35.56	5	3	3	4	2	37.78
70	CMC-677	7	3	7	4	4	55.56	3	6	5	4	4	48.89
71	CMC-651	3	4	2	4	3	35.56	2	3	3	2	3	28.89
72	CMC-573	3	4	4	3	2	35.56	5	3	3	4	4	42.22
73	CMC-011	2	4	2	3	4	33.33	3	3	4	6	3	42.22
74	CMC-617	2	3	4	4	5	40.00	6	3	3	4	3	42.22
75	CMC-202	4	3	2	4	4	37.78	3	2	3	2	4	31.11
76	CMC-636	4	4	1	2	5	35.56	3	3	3	2	5	35.56

Continua...

...Viene Cuadro 26

N°	Fechas de evaluación	30/03/2021						6/04/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
77	CMC-482	3	3	4	4	3	37.78	3	4	4	3	3	37.78
78	CMC-199	3	5	4	2	4	40.00	5	5	3	2	5	44.44
79	CMC-242	2	3	2	2	4	28.89	8	2	4	2	3	42.22
80	CMC-197	2	3	4	3	4	35.56	2	3	3	3	3	31.11
81	CMC-551	2	4	1	3	5	33.33	3	2	3	2	3	28.89
82	CMC-560	2	4	2	2	2	26.67	3	3	2	2	3	28.89
83	CMC-591	4	3	2	2	2	28.89	3	3	3	2	2	28.89
84	CMC-224-B	4	2	2	3	7	40.00	2	4	3	4	3	35.56
85	CMC-648	5	7	5	4	3	53.33	2	3	4	4	3	35.56
86	CMC-234	4	3	2	6	3	40.00	2	3	4	2	3	31.11
87	CMC-019	2	3	1	2	2	22.22	5	2	4	2	3	35.56
88	CMC-519	2	5	2	6	4	42.22	2	4	3	4	2	33.33
89	CMC-189	1	2	2	3	3	24.44	2	2	2	2	3	24.44
90	CMC-616	3	3	3	4	3	35.56	3	4	5	3	3	40.00
91	CMC-580	6	7	3	4	2	48.89	3	5	5	4	4	46.67
92	CMC-492	3	3	4	7	4	46.67	6	4	2	3	3	40.00
93	CMC-623	3	5	2	5	2	37.78	4	4	4	4	5	46.67
94	CMC-237	3	2	4	3	3	33.33	3	2	2	3	3	28.89
95	CMC-671	3	2	3	2	3	28.89	2	2	2	3	3	26.67
96	CMC-221	3	2	2	3	8	40.00	2	7	7	6	5	60.00
97	CMC-603	2	2	4	2	3	28.89	2	4	3	3	5	37.78
98	CMC-680	4	3	2	2	2	28.89	4	5	4	2	3	40.00
99	CMC-622	6	5	5	2	2	44.44	6	5	4	3	2	44.44
100	CMC-581	3	2	4	6	3	40.00	3	3	2	3	3	31.11
101	CMC-190	5	5	4	3	5	48.89	6	4	3	3	3	42.22
102	CMC-660	3	6	4	5	4	48.89	6	2	5	6	8	60.00
103	CMC-609	5	5	4	2	4	44.44	5	4	3	4	5	46.67
104	CMC-646-A	2	4	4	4	5	42.22	5	3	3	5	3	42.22
105	CMC-241	4	3	3	3	3	35.56	5	3	4	3	2	37.78
106	CMC-241-A	4	3	2	3	3	33.33	2	2	3	5	4	35.56
107	CMC-567	4	3	2	3	2	31.11	3	3	4	2	3	33.33
108	CMC-122	4	4	3	3	4	40.00	3	3	3	4	3	35.56
109	CMC-524	2	4	3	3	4	35.56	3	3	6	6	5	51.11
110	CMC-46	2	2	2	4	3	28.89	3	3	2	2	3	28.89
111	CMC-178	4	7	5	3	2	46.67	3	2	3	4	4	35.56
112	CMC-661	5	6	8	6	7	71.11	6	7	5	8	6	71.11

Cuadro 26**Grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares - evaluación 17**

N°	Fechas de evaluación	13/042021					% S.
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	
1	CMC-1001	3	3	7	3	2	40.00
2	CMC-1002	5	2	2	2	4	33.33
3	CMC-1003	2	2	2	2	3	24.44
4	CMC-1004	3	2	3	3	3	31.11
5	CMC-1005	2	2	5	4	8	46.67
6	CMC-1006	4	7	6	4	4	55.56
7	CMC-1007	3	2	2	3	3	28.89
8	CMC-646	5	3	2	3	2	33.33
9	CMC-568	4	3	3	3	3	35.56
10	CMC-628	6	5	3	4	6	53.33
11	CMC-1009	3	3	4	6	1	37.78
12	CMC-1010	3	2	3	5	4	37.78
13	CMC-1011	6	4	2	5	4	46.67
14	CMC-1013	6	7	4	4	7	62.22
15	CMC-1014	5	5	4	5	4	51.11
16	CMC-1015	6	3	2	5	4	44.44
17	CMC-1016	8	3	2	4	4	46.67
18	CMC-626	5	5	4	3	3	44.44
19	CMC-604	4	3	3	3	3	35.56
20	CMC-605	3	3	3	3	4	35.56
21	CMC-1017	6	5	5	3	4	51.11
22	CMC-1018	3	4	4	3	4	40.00
23	CMC-1019	3	4	5	3	2	37.78
24	CMC-1020	8	4	6	6	8	71.11
25	CMC-1021	4	5	3	3	4	42.22
26	CMC-1022	3	2	3	2	2	26.67
27	CMC-1023	2	3	3	6	8	48.89
28	CMC-1024	2	3	3	5	4	37.78
29	CMC-51	4	3	2	4	8	46.67
30	CMC-555	5	4	5	4	3	46.67
31	CMC-596	4	5	5	4	3	46.67
32	CMC-1025	4	2	7	6	7	57.78
33	CMC-1026	2	3	5	4	5	42.22
34	CMC-1027	5	7	4	5	6	60.00
35	CMC-1028	5	5	4	4	6	53.33
36	CMC-1029	4	2	3	5	4	40.00
37	CMC-333	5	7	3	3	2	44.44

Continua...

...Viene Cuadro 27

N°	Fechas de evaluación	13/042021					% S.
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	
38	CMC-510	5	8	3	8	6	66.67
39	CMC-196	4	2	1	3	4	31.11
40	CMC-578	4	5	2	6	4	46.67
41	CMC-613	3	4	3	3	3	35.56
42	CMC-659	3	4	4	3	4	40.00
43	CMC-531	6	3	5	3	3	44.44
44	CMC-526	4	2	3	3	4	35.56
45	CMC-405	2	5	7	3	4	46.67
46	CMC-523	6	5	8	6	6	68.89
47	CMC-344	4	3	8	6	4	55.56
48	CMC-504	2	2	3	4	3	31.11
49	CMC-535	5	5	3	4	4	46.67
50	CMC-082-A	4	2	5	3	4	40.00
51	CMC-635	2	3	3	2	2	26.67
52	CMC-499	5	6	5	4	8	62.22
53	CMC-676	4	4	5	7	5	55.56
54	CMC-521	5	3	4	2	1	33.33
55	CMC-393	3	5	4	2	2	35.56
56	CMC-39-B	2	3	3	5	2	33.33
57	CMC-579	4	5	8	4	5	57.78
58	CMC-099	4	5	4	4	4	46.67
59	CMC-666	5	3	5	3	5	46.67
60	CMC-632	3	6	4	4	5	48.89
61	CMC-558	6	5	6	5	7	64.44
62	CMC-652	2	4	7	3	3	42.22
63	CMC-494	2	3	3	3	4	33.33
64	CMC-550	3	5	5	3	2	40.00
65	CMC-564	2	3	3	8	5	46.67
66	CMC-679	4	4	5	6	4	51.11
67	CMC-584	3	3	2	6	4	40.00
68	CMC-561	4	4	4	4	2	40.00
69	CMC-644	4	3	4	3	4	40.00
70	CMC-677	7	4	3	7	5	57.78
71	CMC-651	3	5	4	7	3	48.89
72	CMC-573	5	4	6	4	4	51.11
73	CMC-011	5	3	2	4	3	37.78
74	CMC-617	3	6	4	4	4	46.67
75	CMC-202	2	5	5	6	5	51.11
76	CMC-636	6	4	3	2	5	44.44

Continua...

...Viene Cuadro 27

N°	Fechas de evaluación	13/042021					% S.
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	
77	CMC-482	3	5	7	4	4	51.11
78	CMC-199	4	3	6	5	5	51.11
79	CMC-242	3	3	4	5	3	40.00
80	CMC-197	4	5	3	3	6	46.67
81	CMC-551	6	4	2	2	3	37.78
82	CMC-560	4	2	5	3	2	35.56
83	CMC-591	6	2	2	3	2	33.33
84	CMC-224-B	4	5	6	2	3	44.44
85	CMC-648	7	5	4	4	3	51.11
86	CMC-234	6	4	4	4	5	51.11
87	CMC-019	2	3	5	4	2	35.56
88	CMC-519	6	5	5	6	2	53.33
89	CMC-189	2	3	4	7	3	42.22
90	CMC-616	3	7	4	7	5	57.78
91	CMC-580	4	5	6	5	7	60.00
92	CMC-492	4	5	6	7	5	60.00
93	CMC-623	4	5	3	2	7	46.67
94	CMC-237	4	3	4	4	3	40.00
95	CMC-671	3	3	3	3	3	33.33
96	CMC-221	8	9	5	6	5	73.33
97	CMC-603	3	3	3	3	6	40.00
98	CMC-680	2	4	2	2	4	31.11
99	CMC-622	5	5	3	6	4	51.11
100	CMC-581	4	4	6	5	4	51.11
101	CMC-190	6	4	3	5	3	46.67
102	CMC-660	8	8	4	6	6	71.11
103	CMC-609	5	7	4	6	7	64.44
104	CMC-646-A	4	5	6	5	4	53.33
105	CMC-241	8	6	3	7	4	62.22
106	CMC-241-A	4	6	3	4	2	42.22
107	CMC-567	4	4	3	4	5	44.44
108	CMC-122	4	5	5	5	5	53.33
109	CMC-524	5	7	6	4	6	62.22
110	CMC-46	4	4	4	3	4	42.22
111	CMC-178	8	5	2	7	3	55.56
112	CMC-661	5	8	8	8	7	80.00

Cuadro 27**Evaluación de incidencia del carbón - Ustilago maydis DC. (Corda)**

Nº	Accesión	Nº total de plantas	Nº de plantas sin carbón	Nº de plantas con carbón	% de Incidencia de carbón
1	CMC-1001	46	44	2	4.35
2	CMC-1002	63	63	0	0.00
3	CMC-1003	61	59	2	3.28
4	CMC-1004	53	51	2	3.77
5	CMC-1005	68	67	1	1.47
6	CMC-1006	21	19	2	9.52
7	CMC-1007	95	95	0	0.00
8	CMC-646	49	49	0	0.00
9	CMC-568	86	84	2	2.33
10	CMC-628	64	63	1	1.56
11	CMC-1009	17	16	1	5.88
12	CMC-1010	7	6	1	14.29
13	CMC-1011	68	65	3	4.41
14	CMC-1013	92	88	4	4.35
15	CMC-1014	74	71	3	4.05
16	CMC-1015	50	49	1	2.00
17	CMC-1016	39	36	3	7.69
18	CMC-626	97	96	1	1.03
19	CMC-604	58	58	0	0.00
20	CMC-605	77	77	0	0.00
21	CMC-1017	27	25	2	7.41
22	CMC-1018	65	62	3	4.62
23	CMC-1019	52	50	2	3.85
24	CMC-1020	73	72	1	1.37
25	CMC-1021	47	44	3	6.38
26	CMC-1022	56	51	5	8.93
27	CMC-1023	64	63	1	1.56
28	CMC-1024	108	103	5	4.63
29	CMC-51	57	55	2	3.51
30	CMC-555	51	51	0	0.00
31	CMC-596	84	82	2	2.38
32	CMC-1025	20	20	0	0.00
33	CMC-1026	41	41	0	0.00
34	CMC-1027	71	70	1	1.41
35	CMC-1028	24	23	1	4.17
36	CMC-1029	41	41	0	0.00
37	CMC-333	103	100	3	2.91

Continua...

...Viene Cuadro 28

Nº	Accesión	Nº total de plantas	Nº de plantas sin carbón	Nº de plantas con carbón	% de Incidencia de carbón
38	CMC-510	93	93	0	0.00
39	CMC-196	88	86	2	2.27
40	CMC-578	54	54	0	0.00
41	CMC-613	56	56	0	0.00
42	CMC-659	84	83	1	1.19
43	CMC-531	53	53	0	0.00
44	CMC-526	86	80	6	6.98
45	CMC-405	81	80	1	1.23
46	CMC-523	74	69	5	6.76
47	CMC-344	76	75	1	1.32
48	CMC-504	81	75	6	7.41
49	CMC-535	91	87	4	4.40
50	CMC-082-A	22	19	3	13.64
51	CMC-635	55	54	1	1.82
52	CMC-499	45	45	0	0.00
53	CMC-676	41	41	0	0.00
54	CMC-521	58	54	4	6.90
55	CMC-393	81	80	1	1.23
56	CMC-39-B	51	49	2	3.92
57	CMC-579	51	50	1	1.96
58	CMC-099	95	93	2	2.11
59	CMC-666	70	68	2	2.86
60	CMC-632	85	82	3	3.53
61	CMC-558	59	54	5	8.47
62	CMC-652	96	93	3	3.13
63	CMC-494	45	45	0	0.00
64	CMC-550	68	66	2	2.94
65	CMC-564	69	66	3	4.35
66	CMC-679	83	79	4	4.82
67	CMC-584	74	71	3	4.05
68	CMC-561	67	65	2	2.99
69	CMC-644	76	69	7	9.21
70	CMC-677	92	87	5	5.43
71	CMC-651	42	41	1	2.38
72	CMC-573	27	27	0	0.00
73	CMC-011	78	75	3	3.85
74	CMC-617	47	46	1	2.13
75	CMC-202	66	63	3	4.55
76	CMC-636	28	28	0	0.00

Continua...

...Viene Cuadro 28

Nº	Accesión	Nº total de plantas	Nº de plantas sin carbón	Nº de plantas con carbón	% de Incidencia de carbón
77	CMC-482	96	92	4	4.17
78	CMC-199	81	74	7	8.64
79	CMC-242	72	71	1	1.39
80	CMC-197	87	79	8	9.20
81	CMC-551	95	92	3	3.16
82	CMC-560	24	24	0	0.00
83	CMC-591	58	57	1	1.72
84	CMC-224-B	83	81	2	2.41
85	CMC-648	76	75	1	1.32
86	CMC-234	42	37	5	11.90
87	CMC-019	90	87	3	3.33
88	CMC-519	48	47	1	2.08
89	CMC-189	80	78	2	2.50
90	CMC-616	69	63	6	8.70
91	CMC-580	85	82	3	3.53
92	CMC-492	97	93	4	4.12
93	CMC-623	29	29	0	0.00
94	CMC-237	25	24	1	4.00
95	CMC-671	67	60	7	10.45
96	CMC-221	75	75	0	0.00
97	CMC-603	82	78	4	4.88
98	CMC-680	83	79	4	4.82
99	CMC-622	37	35	2	5.41
100	CMC-581	54	53	1	1.85
101	CMC-190	66	54	12	18.18
102	CMC-660	69	69	0	0.00
103	CMC-609	50	50	0	0.00
104	CMC-646-A	28	28	0	0.00
105	CMC-241	22	21	1	4.55
106	CMC-241-A	43	42	1	2.33
107	CMC-567	68	67	1	1.47
108	CMC-122	23	23	0	0.00
109	CMC-524	68	67	1	1.47
110	CMC-46	40	39	1	2.50
111	CMC-178	58	53	5	8.62
112	CMC-661	36	33	3	8.33

Cuadro 28**Evaluación del porcentaje de Incidencia de enfermedades en mazorcas de maíz**

Nº	Accesión	Nº total de mazorcas	Nº de mazorcas con enfermedad	% Incidencia de enfermedades en mazorca
1	CMC-1001	41	0	0.00
2	CMC-1002	64	0	0.00
3	CMC-1003	67	0	0.00
4	CMC-1004	54	0	0.00
5	CMC-1005	90	0	0.00
6	CMC-1006	20	0	0.00
7	CMC-1007	122	0	0.00
8	CMC-646	46	1	2.17
9	CMC-568	86	2	2.33
10	CMC-628	69	0	0.00
11	CMC-1009	27	0	0.00
12	CMC-1010	11	0	0.00
13	CMC-1011	96	0	0.00
14	CMC-1013	110	0	0.00
15	CMC-1014	103	1	0.97
16	CMC-1015	35	0	0.00
17	CMC-1016	48	0	0.00
18	CMC-626	103	3	2.91
19	CMC-604	64	0	0.00
20	CMC-605	84	0	0.00
21	CMC-1017	32	0	0.00
22	CMC-1018	88	1	1.14
23	CMC-1019	62	1	1.61
24	CMC-1020	97	3	3.09
25	CMC-1021	49	2	4.08
26	CMC-1022	79	0	0.00
27	CMC-1023	77	1	1.30
28	CMC-1024	105	1	0.95
29	CMC-51	60	0	0.00
30	CMC-555	54	0	0.00
31	CMC-596	83	1	1.20
32	CMC-1025	22	0	0.00
33	CMC-1026	64	0	0.00
34	CMC-1027	69	0	0.00
35	CMC-1028	34	1	2.94
36	CMC-1029	49	0	0.00
37	CMC-333	109	0	0.00

Continua...

...Viene Cuadro 29

N°	Accesión	N° total de mazorcas	N° de mazorcas con enfermedad	% Incidencia de enfermedades en mazorca
38	CMC-510	99	0	0.00
39	CMC-196	122	1	0.82
40	CMC-578	59	1	1.69
41	CMC-613	64	0	0.00
42	CMC-659	84	0	0.00
43	CMC-531	58	0	0.00
44	CMC-526	91	4	4.4
45	CMC-405	100	1	1.00
46	CMC-523	70	2	2.86
47	CMC-344	77	0	0.00
48	CMC-504	89	2	2.25
49	CMC-535	91	0	0.00
50	CMC-082-A	36	0	0.00
51	CMC-635	60	1	1.67
52	CMC-499	57	0	0.00
53	CMC-676	39	1	2.56
54	CMC-521	64	0	0.00
55	CMC-393	89	2	2.25
56	CMC-39-B	67	0	0.00
57	CMC-579	60	1	1.67
58	CMC-099	88	3	3.41
59	CMC-666	88	0	0.00
60	CMC-632	94	0	0.00
61	CMC-558	90	2	2.22
62	CMC-652	143	1	0.70
63	CMC-494	45	0	0.00
64	CMC-550	77	0	0.00
65	CMC-564	61	0	0.00
66	CMC-679	82	0	0.00
67	CMC-584	69	2	2.90
68	CMC-561	88	0	0.00
69	CMC-644	73	0	0.00
70	CMC-677	110	1	0.91
71	CMC-651	43	1	2.33
72	CMC-573	23	0	0.00
73	CMC-011	86	2	2.33
74	CMC-617	47	3	6.38
75	CMC-202	79	0	0.00
76	CMC-636	49	0	0.00

Continua...

...Viene Cuadro 29

N°	Accesión	N° total de mazorcas	N° de mazorcas con enfermedad	% Incidencia de enfermedades en mazorca
77	CMC-482	98	0	0.00
78	CMC-199	87	1	1.15
79	CMC-242	82	0	0.00
80	CMC-197	103	0	0.00
81	CMC-551	108	4	3.70
82	CMC-560	30	0	0.00
83	CMC-591	78	0	0.00
84	CMC-224-B	102	0	0.00
85	CMC-648	90	1	1.11
86	CMC-234	56	1	1.79
87	CMC-019	102	0	0.00
88	CMC-519	48	3	6.25
89	CMC-189	121	0	0.00
90	CMC-616	69	0	0.00
91	CMC-580	94	0	0.00
92	CMC-492	94	0	0.00
93	CMC-623	33	1	3.03
94	CMC-237	32	0	0.00
95	CMC-671	75	0	0.00
96	CMC-221	80	0	0.00
97	CMC-603	94	0	0.00
98	CMC-680	81	4	4.94
99	CMC-622	48	1	2.08
100	CMC-581	63	0	0.00
101	CMC-190	76	0	0.00
102	CMC-660	79	0	0.00
103	CMC-609	66	0	0.00
104	CMC-646-A	34	0	0.00
105	CMC-241	34	0	0.00
106	CMC-241-A	61	0	0.00
107	CMC-567	77	1	1.30
108	CMC-122	72	1	1.39
109	CMC-524	68	2	2.94
110	CMC-46	43	0	0.00
111	CMC-178	67	0	0.00
112	CMC-661	30	0	0.00