

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



**TESIS**

**RESPUESTA A ENFERMEDADES DE 105 ACCESIONES DE MAIZ  
DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL CICA EN K'AYRA - SAN  
JERÓNIMO - CUSCO**

**PRESENTADO POR:**

Br. ELVIRA HUAHUACCAPA GARCIA

**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: RESPUESTA A ENFERMEDADES  
DE 105 ACCESIONES DE MAÍZ DEL BANCO DE GERMOPLASMA  
DEL CICA EN KAYRA - SAN JERÓNIMO - CUSCO

Presentado por: ELVIRA HUAHUACCAPA GARCIA ..... DNI N° 73585062 ;  
 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 8 %.

### 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 33849496

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:** 272598588617939

# ELVIRA HUAHUACCAPA GARCIA

## RESPUESTA A ENFERMEDADES DE 105 ACCESIONES DE MAÍZ DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL CICA EN K'AYRA - SAN J...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

---

### Detalles del documento

**Identificador de la entrega**

**trn:oid:::27259:588617939**

**Fecha de entrega**

**10 may 2026, 12:48 p.m. GMT-5**

**Fecha de descarga**

**10 may 2026, 12:58 p.m. GMT-5**

**Nombre del archivo**

**RESPUESTA A ENFERMEDADES DE 105 ACCESIONES DE MAÍZ DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL C....pdf**

**Tamaño del archivo**

**2.7 MB**

**113 páginas**

**42.245 palabras**

**147.481 caracteres**




# 8% Similitud general

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

## Filtrado desde el informe


- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

## Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**  
14 caracteres sospechosos en N.º de página  
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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

Dedico este trabajo a mi familia, pilar fundamental en mi vida. A mi papá Nicolas C. Huahuaccapa Aquino y a mi mamá Hilaria Garcia Caballero, cuyo inquebrantable amor y sacrificio han sido mi mayor inspiración. Su constante apoyo y aliento han sido la fuerza que me ha impulsado a superar los desafíos y perseverar este camino académico.

A mis hermanos y hermanas, Florentina, José Luis, Vilma, Vanesa, Félix, Nayely y Antony, por su compañía, sus palabras de aliento y por estar siempre para mí en cada paso de este camino. A mis dos ángeles Jesús y Ceferino que en vida me dieron todo su apoyo incondicional.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme la vida, la salud, la sabiduría y la fortaleza necesaria para culminar esta importante etapa de mi formación académica. Sin su guía y protección, este logro no habría sido posible.

A mi casa de estudios, la Universidad Nacional de San Antoni Abad del Cusco, a la Facultad de Agronomía y Zootecnia y a la Escuela Profesional de Agronomía, por acogerme durante estos años de formación y brindarme los conocimientos y herramientas fundamentales para mi desarrollo profesional.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi asesor de tesis, Ph. D. Wilfredo Catalán Bazán, por su constante orientación, paciencia y valiosos aportes a lo largo de todo el proceso de investigación.

A los Docentes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, Escuela Profesional de Agronomía quienes formaron parte de mi formación académica. Gracias por compartir sus conocimientos, por su vocación de enseñanza y por contribuir de manera significativa a mi crecimiento personal y profesional.

A mis compañeros de estudio y a mis amigas Jency, Judith, por su apoyo sincero, su comprensión, y su compañía durante este camino, con quienes compartí momentos de esfuerzo, aprendizaje y compañerismo. Gracias por su apoyo, motivación y por hacer de este camino una experiencia enriquecedora e inolvidable.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIAS</b> .....	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>II</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>X</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1. Identificación del problema objeto de investigación .....	2
1.2. Formulación del problema .....	2
1.2.1. Problema general. ....	2
1.2.2. Problemas específicos. ....	2
<b>II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
2.1. Objetivo general .....	3
2.2. Objetivos específicos .....	3
2.3. Justificación .....	3
<b>III. HIPÓTESIS</b> .....	<b>4</b>
3.1. Hipótesis general .....	4
3.2. Hipótesis específicas .....	4
<b>IV. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>5</b>
4.1. Antecedentes .....	5
4.2. Maíz .....	6
4.2.1. Clasificación taxonómica .....	6
4.3. Evaluación de enfermedades .....	6
4.3.1. Obtención de muestras para evaluación de enfermedades .....	6
4.3.2. Concepto de incidencia de la enfermedad .....	6
4.3.3. Concepto de severidad de una enfermedad .....	7
4.3.4. Evaluación de la severidad del área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), rAUDPC y la escala de Susceptibilidad .....	8
4.4. Enfermedades en el cultivo de maíz .....	9
4.4.1. Mancha foliar por Bipolaris .....	9
4.4.2. Mancha foliar por Curvularia .....	11
4.4.3. Roya .....	12
4.4.4. Mancha foliar por Cercospora .....	14
4.4.5. Carbón .....	15
4.4.6. Diplodia .....	16

4.4.7. Fusarium .....	18
4.5. Fases del crecimiento del cultivo .....	19
4.5.1. Requerimientos climáticos y edáficos .....	21
<b>V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>22</b>
5.1. Aspectos generales de la investigación .....	22
5.1.1. Zona de vida.....	22
5.2. Materiales y métodos .....	23
5.2.1.1. Material genético .....	23
5.2.1.2. Materiales de laboratorio .....	24
5.2.2. Métodos.....	24
5.2.2.1. Variables de estudio.....	24
5.2.2.2. Características del campo experimental .....	24
5.2.2.3. Campo experimental .....	25
5.2.2.4. Parcela.....	25
5.2.2.5. Calles .....	25
5.2.2.6. Surcos por parcela.....	25
5.2.2.7. Densidad de siembra .....	25
5.3. Conducción agronómica del cultivo .....	27
5.3.1. Preparación del terreno .....	27
5.3.2. Trazado del campo experimental.....	27
5.3.2.1. Siembra .....	27
5.3.3. Actividades después de la siembra .....	28
5.3.3.1. Riego.....	28
5.3.3.2. Raleo .....	28
5.3.3.3. Aporque .....	28
5.3.3.4. Control de malezas.....	29
5.3.3.5. Cosecha.....	30
5.3.3.6. Actividades después de la cosecha .....	30
5.4. Evaluaciones .....	33
5.4.1. Evaluaciones para el primer objetivo específico: Evaluar la incidencia y severidad de las enfermedades foliares en accesiones de maíz.....	33
5.4.1.1. Incidencia de manchas foliares .....	33
5.4.1.2. Severidad de manchas foliares.....	34

5.4.1.3. Cálculo del Área Bajo la Curva de Progreso de la enfermedad (AUDPC), (rAUDPC) y escala de susceptibilidad.....	35
5.4.2. Evaluaciones para el segundo objetivo específico: Evaluar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorca en las accesiones de maíz.....	37
5.4.2.1. Incidencia de enfermedades del tallo.....	37
5.4.2.2. Incidencia del carbón del maíz.....	38
5.4.2.3. Incidencia de enfermedades en mazorcas.....	38
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>43</b>
6.1. Evaluación de incidencia y severidad de las enfermedades foliares en 105 accesiones de maíz.....	43
6.1.1. Evaluación de incidencia de las enfermedades foliares.....	43
6.1.2. Evaluación de la severidad de las enfermedades foliares.....	46
6.1.2.1. Determinación del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC), (rAUDPC) y la escala de susceptibilidad.....	46
6.1.2.2. Crecimiento de las enfermedades foliares.....	55
6.2. Evaluación de la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorcas en las 105 accesiones de maíz.....	62
6.2.1. Incidencia de enfermedades del tallo.....	62
6.2.2. Incidencia de carbón en maíz.....	62
6.2.3. Evaluación de la incidencia de las enfermedades de mazorca.....	65
<b>CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....</b>	<b>68</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>71</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>clasificación de la escala de severidad</i> .....	7
Tabla 2 <i>Accesiones evaluadas</i> .....	23
Tabla 3 <i>Incidencia de enfermedades foliares</i> .....	43
Tabla 4 <i>Resultados del AUDPC, rAUDPC y la escala de susceptibilidad a enfermedad foliares en las 105 accesiones de maíz evaluadas.</i> .....	47
Tabla 5 <i>Medidas de tendencia central y dispersión para área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) de las accesiones de maíz en estudio.</i> .....	52
Tabla 6 <i>Medidas de tendencia central y dispersión para Área bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad Relativo (rAUDPC) de las accesiones en estudio.</i> .....	53
Tabla 7 <i>Medidas de tendencia central y dispersión para los valores de la escala de susceptibilidad de las accesiones de maíz en estudio.</i> .....	53
Tabla 8 <i>Clasificación de accesiones de maíz según los valores de la escala de susceptibilidad a enfermedades foliares del maíz</i> .....	54
Tabla 9 <i>Incidencia de carbón</i> .....	62
Tabla 10 <i>Resumen de medidas de tendencia central y dispersión para los valores de incidencia de carbón.</i> .....	63
Tabla 11 <i>Incidencia de enfermedades en mazorca de maíz</i> .....	65
Tabla 12 <i>Resumen de medidas de tendencia central y dispersión para los valores de incidencia de enfermedades de mazorca</i> .....	66
Tabla 13 <i>Evaluación 1 y 2 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares</i> .....	77
Tabla 14 <i>Evaluación 3 y 4 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares</i>	80
Tabla 15 <i>Evaluación 5 y 6 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares</i> .....	83
Tabla 16 <i>Evaluación 7 y 8 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares</i>	86
Tabla 17 <i>Evaluación 9 y 10 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares</i> .....	89
Tabla 18 <i>Evaluación 11 y 12 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares</i> .....	92
Tabla 19 <i>Evaluación 13 y 14 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares</i> .....	95

Tabla 20 <i>Evaluación 15 y 16 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares</i> .....	98
Tabla 21 <i>Evaluación 17 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares</i>	101
Tabla 22 <i>Evaluación de Incidencia de carbón (Ustilago maydis) en accesiones de maíz</i>	104
Tabla 23 <i>Evaluación del porcentaje de incidencia de enfermedades en mazorcas de accesiones de maíz</i> .....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Etapa vegetativa del maíz</i> .....	20
Figura 2 <i>Etapa reproductiva del maíz</i> .....	20
Figura 3 <i>Croquis del campo experimental</i> .....	26
Figura 4 <i>Croquis de una unidad de parcela representando la accesión CMC-003</i> .....	27
Figura 5: <i>Riego</i> .....	28
Figura 6: <i>Aporque</i> .....	29
Figura 7: <i>Control de malezas</i> .....	29
Figura 8 : <i>Corte del maíz</i> .....	30
Figura 9: <i>Deshojado del maíz</i> .....	31
Figura 10: <i>Secado de mazorcas en invernadero</i> .....	31
Figura 11: <i>Desgranado de mazorcas</i> .....	32
Figura 12: <i>Accesiones desgranadas y secas</i> .....	32
Figura 13: <i>Evaluación de manchas foliares</i> .....	36
Figura 14: <i>Manchas foliares presentes en las accesiones y principales asociadas (Bipolaris spp, Cercospora spp, Roya (Puccinia spp) y Curvularia spp)</i> .....	36
Figura 15: <i>Llenado de arena húmeda y desinfectada en tapers</i> .....	39
Figura 16: <i>Acomodo de mazorcas con síntomas en tápers</i> .....	39
Figura 17: <i>Etiquetado y sellado de tápers con mazorcas enfermas</i> .....	40
Figura 18: <i>Micelio de patógenos en mazorca – accesión CMC-552</i> .....	40
Figura 19: <i>Identificación macroscópica de las enfermedades</i> .....	41
Figura 20 <i>Observación del desarrollo de los hongos Diplodia spp. y Fusarium spp. en microscopio</i> .....	41
Figura 21 <i>Porcentaje de susceptibilidad en enfermedades foliares del cultivo de maíz</i> .....	55
Figura 22 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-593, CMC-481, CMC-631, CMC-633, CMC-627, CMC-650, CMC-577, CMC-511, CMC-643 y CMC-536</i> .....	56
Figura 23 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-597, CMC-600, CMC-670, CMC-658, CMC-570, CMC-608, CMC-662, CMC-653, CMC-611 y CMC-106</i> .....	57
Figura 24 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-655, CMC-618, CMC-645, CMC-669, CMC-485, CMC-668, CMC-076, CMC-592, CMC-606 y CMC-159-A</i> .....	57

Figura 25 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-552, CMC-594, CMC-665, CMC-637, CMC-649, CMC-138, CMC-488, CMC-614, CMC-672 y CMC-654</i> .....	58
Figura 26 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-29, CMC-589, CMC-583, CMC-230, CMC-612, CMC-575, CMC-571, CMC-487, CMC-667 y CMC-562</i> .....	58
Figura 27 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-532, CMC-232, CMC-634, CMC-615, CMC-553, CMC-630, CMC-517, CMC-513, CMC-484 y CMC-590</i> .....	59
Figura 28 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-587, CMC-589, CMC-678, CMC-602, CMC-620, CMC-554, CMC-674, CMC-625, CMC-601 y CMC-657</i> .....	59
Figura 29 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-58, CMC-588, CMC-566, CMC-639, CMC-159, CMC-574, CMC-675, CMC-491, CMC-610 y CMC-489</i> .....	60
Figura 30 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-565, CMC-576, CMC-528, CMC-582, CMC-569, CMC-629, CMC-638, CMC-356, CMC-585 y CMC-673</i> .....	60
Figura31 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-559, CMC-664, CMC-008, CMC-527, CMC-556, CMC-003, CMC-673-A, CMC-619, CMC-50 y CMC-67</i> .....	61
Figura 32 <i>Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-233, CMC-557, CMC-1033, CMC-81 y CMC-27</i> .....	61
Figura 33 <i>Porcentaje de incidencia en accesiones de maíz con y sin presencia de carbón</i>	64
Figura 34 <i>Incidencia en accesiones de maíz con y sin enfermedades en mazorcas</i> .....	67
Figura 35 <i>Grado del complejo de enfermedades de manchas foliares en las accesiones de maíz</i> .....	75
Figura 36 <i>Carbón del maíz en diferentes órganos de la planta</i> .....	76

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “RESPUESTA A ENFERMEDADES DE 105 ACCESIONES DE MAÍZ DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL CICA EN K’AYRA - SAN JERÓNIMO – CUSCO” fue realizado durante la campaña agrícola 2020 – 2021. El objetivo general formulado fue evaluar la respuesta a enfermedades de 105 accesiones de maíz del Banco de Germoplasma del CICA en Káyra – San Jerónimo – Cusco. El tipo de investigación fue exploratoria y explicativa con diseño no experimental. Se utilizaron 105 accesiones de maíz del banco de germoplasma del Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA) las cuales se sembraron en 105 parcelas.

Los resultados mostraron que el 100% de las accesiones presentó incidencia de enfermedades foliares, identificándose patógenos asociados a *Bipolaris spp.*, *Cercospora spp.*, *Curvularia spp.* y *Puccinia spp.*. La severidad de las enfermedades evidenció alta variabilidad entre accesiones, con promedios de AUDPC de 2327.63 y rAUDPC de 0.21. La accesión CMC-577 presentó la mayor severidad (82.22%), mientras que CMC-81 registró la menor (22.22%). Asimismo, el 88% de las accesiones mostró susceptibilidad y el 12% tolerancia

Respecto a las enfermedades del tallo, no se observaron enfermedades comunes; sin embargo, respecto al carbón (*Ustilago maydis*) la evaluación se realizó de manera general, abarcando los entrenudos del tallo, mazorcas, espigas y vainas de las hojas, afectando al 73% de las accesiones. En las enfermedades de mazorca se identificaron *Diplodia spp.* y *Fusarium spp.*, presentes en el 36% de las accesiones evaluadas.

**Palabras clave: Accesiones de maíz, incidencia, severidad, susceptibilidad.**

## INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays L.*) es uno de los cultivos más importantes en la región andina y todo el país, por su amplia distribución, valor nutricional y versatilidad de uso. En el Perú, ocupa la mayor superficie cultivada dentro de los cultivos alimenticios, superando incluso a la papa. En la sierra, gran parte del maíz producido corresponde al tipo amiláceo, el cual se destina principalmente al consumo humano y constituye, junto con la papa la base alimentaria del poblador andino rural.

También se considera que el maíz es uno de los productos agrícolas con una gran importancia en la seguridad alimentaria mundial y nacional.

Las enfermedades del maíz son un factor que limita la producción, el daño que causan los patógenos en los principales órganos de la planta no solamente reducen el rendimiento del cultivo, sino también incrementan el costo de producción por las medidas de control que deben adoptarse, entre estas enfermedades están las manchas foliares causados por *Puccinia* spp, *Cercospora* spp, *Bipolares* spp, *Curvularia* spp, que pueden generar pérdidas considerables de la producción sino se toman las medidas de control adecuadas.

INIA (2014) menciona que, en la parte de sierra sur del Perú, se tiene mayor problema con pudriciones de mazorca ocasionado por hongos del género *Fusarium* y *Diplodia* los cuales dependen de las condiciones ambientales, pero se observa que en las campañas agrícolas donde se presenta mayor precipitación, el problema aumenta.

El Banco de Germoplasma del Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA) de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco-UNSAAC conserva accesiones de maíz de altura que requieren ser evaluados en cuanto a su respuesta frente a las enfermedades más comunes en la zona, razón por la cual, se realizó la presente investigación cuya finalidad fue evaluar la respuesta a enfermedades de 105 accesiones de maíz del Banco de Germoplasma del CICA en Káyra – San Jerónimo - Cusco

La autora

## **I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Identificación del problema objeto de investigación**

En el Perú las enfermedades del maíz son frecuentes y reducen el rendimiento y la producción de una región. Reyes (2001) argumenta que las enfermedades en el maíz son de gran importancia y se convierten en limitantes de la producción, entre estas enfermedades, las manchas foliares, reducen drásticamente el rendimiento, puesto que, afectan la lámina foliar e interfieren gravemente en la fotosíntesis de la planta, lo cual, reduce la cantidad de fotosintatos almacenados en los granos de la mazorca, en otros países como Estados Unidos se ha medido la magnitud del daño y se asegura que la pérdida de la producción es cerca al 50%, incluso se ha mencionado que el hongo *Cercospora zea-maydis* se ha convertido en una especie endémica de este país.

El Centro de Investigación de Cultivos Andinos dispone de un Banco de Germoplasma de maíz amiláceo de altura, en estas accesiones no se ha evaluado el comportamiento a las enfermedades foliares, de tallo y de mazorca que existen en la región del Cusco y la intención de este trabajo de investigación fue evaluar con el objetivo de encontrar la respuesta de las accesiones a las enfermedades, para lo cual se planteó las preguntas de investigación.

### **1.2. Formulación del problema**

#### **1.2.1. Problema general.**

¿Cuál es la respuesta a enfermedades de 105 accesiones de maíz del Banco de Germoplasma del CICA, en términos de incidencia y severidad, frente a las enfermedades del cultivo en condiciones de campo en K'ayra – San Jerónimo – Cusco?

#### **1.2.2. Problemas específicos.**

1. ¿Las accesiones de maíz, presentarán diferentes porcentajes de incidencia y severidad de daño a las enfermedades foliares?
2. ¿Las accesiones de maíz, presentarán diferentes porcentajes de incidencia de daño de las enfermedades en el tallo y mazorca?

## **II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN**

### **2.1. Objetivo general**

Evaluar la respuesta a enfermedades de 105 accesiones de maíz del Banco de Germoplasma del CICA en Káyra – San Jerónimo - Cusco

### **2.2. Objetivos específicos**

1. Evaluar la incidencia y severidad de las enfermedades foliares en accesiones de maíz.
2. Evaluar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorcas en las accesiones de maíz.

### **2.3. Justificación**

La evaluación de enfermedades foliares, de tallo y de mazorca en las accesiones de maíz de altura es fundamental, siendo uno de los aspectos limitantes más importantes de la productividad agrícola que influyen en el rendimiento del cultivo de maíz.

El Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA), contara con la información real de las accesiones de maíz con respecto a la incidencia y severidad de daño de las enfermedades, apoyando al conocimiento de accesiones tolerantes y/o susceptibles a las enfermedades registradas.

El estudio de las enfermedades foliares es esencial porque estas afectan directamente el área fotosintética de la planta, reduciendo la capacidad de producción de biomasa y, por ende, el rendimiento. Determinar la incidencia y severidad permite identificar accesiones con mejor comportamiento sanitario, que pueden ser empleadas en programas de mejoramiento genético o conservación de germoplasma resistente.

Las enfermedades del tallo y de la mazorca tienen un impacto directo en la calidad y cantidad del grano cosechado, además de influir en la estabilidad del cultivo durante su desarrollo. Evaluar estas enfermedades en las accesiones del banco de germoplasma del CICA permitirá conocer su grado de afectación y detectar materiales con potencial para resistir o tolerar dichos patógenos

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

Las 105 accesiones de maíz del Banco de Germoplasma del CICA evaluadas, muestran respuesta diferente al ser evaluados en incidencia y severidad.

#### **3.2. Hipótesis específicas**

1. El 30% de accesiones de maíz evaluadas presentan hasta grado cuatro de severidad en enfermedades foliares.
2. El 50% de accesiones de maíz, presentan enfermedades a nivel de la mazorca y tallo.

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Antecedentes

Ribeiro et al., (2021) llevaron a cabo la investigación cuyo objetivo fue evaluar la severidad de las enfermedades foliares y el rendimiento de variedades de maíz cultivadas. Para ello se realizaron dos experimentos de campo, con 36 variedades, en el municipio de Gurupi, Tocantins, empleando 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). Entre las enfermedades observadas, la mancha mancha *Bipolaris* (*Bipolaris maydis*), fue la más prevalente y severa, afectando a todas las variedades evaluadas. La severidad de la roya (*Puccinia polysora*), la pudrición del tallo (*Colletotrichum graminicola*) y la mancha por *Curvularia* (*Curvularia sp.*) en las variedades afectadas fue baja. La mayoría de las variedades evaluadas presentaron rendimientos estimados superiores al promedio estatal y nacional brasileño para la cosecha de verano 2014- 2015, tolerancia a la mancha *Bipolaris* y potencial de rendimiento en las condiciones estudiadas.

Mayorga et al., (2017) con la necesidad de conocer la incidencia actual de las principales enfermedades en plantaciones comerciales de maíz en la provincias de Guayas, Los Ríos y Manabi, obtuvieron los siguientes resultados: la provincia de Los Rios presento mayor porcentaje de incidencia en cuanto a enfermedades foliares ocasionadas por los hongos de genero *Cercospora sp* y *Curvularia sp* 99.56%, en la provincia del Guayas el 98.7% y en Manabi el 75.5%. Otro patógeno importante en Guayas y Manabi fue *Exserohilum sp*, causante del tizón foliar con una incidencia del 9.33% y 19.30% respectivamente, también se observó *Puccinia sp*, en Guayas 1.78% y Manabi 0.89%.

## 4.2. Maíz

### 4.2.1. Clasificación taxonómica

De acuerdo con Briceño et al., (2022) quienes se basan en la clasificación propuesta por Cronquist (1992), el maíz tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reyno:           Plantae  
División:       Tracheophyta  
Clase:           Liliopsida  
Orden:           Poales  
Familia:         Poaceae  
Subfamilia:    Panicoideae  
Tribu:           Andropogoneae  
Género:         Zea  
Especie:        *Zea mays* L.

## 4.3. Evaluación de enfermedades

### 4.3.1. Obtención de muestras para evaluación de enfermedades

Matidiere y Polack (2012) mencionan recomendaciones para obtener una muestra representativa: el número de plantas por muestra mínimo debe ser 2 plantas por 100 m<sup>2</sup> de superficie, los puntos en los cuales se obtendrán las muestras deben tener cobertura homogénea en la superficie total de la parcela, las plantas deben ser elegidas con el mismo criterio, se debe establecer la secuencia de las observaciones y debe ser igual para todas las muestras.

### 4.3.2. Concepto de incidencia de la enfermedad

Lavilla e Ivancovich (2016) definen la incidencia como la cantidad proporcional de individuos enfermos en relación al total de individuos del campo expresado en porcentaje. El término individuo se aplica a plantas, hojas, flores, folíolos, frutos, inflorescencia, o cualquier órgano afectado. Agrega que en este tipo de evaluación se determina solamente la presencia o ausencia de la enfermedad. La incidencia se calcula con la expresión siguiente:

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

### 4.3.3. Concepto de severidad de una enfermedad

Catalán (2016) conceptualiza la severidad como la cantidad proporcional 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. La expresión utilizada para calcular la severidad es la siguiente:

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

Ministerio del Ambiente (2014) citado por Catalán (2016) recomienda la siguiente escala de severidad para manchas foliares:

- *Grado 0*: no se observa síntomas de la 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.

Por otro lado, se tiene la escala de severidad para enfermedades, propuesta por Carlos Muñoz

**Tabla 1**

*clasificación de la escala de severidad*

Escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9
% de tejido enfermo	0%	1- 10%	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-75%	76-90%	91-100%
Tipo de reacción	Resistente			Tolerante			Susceptible		

Fuente: CIMMYT (2023)

#### 4.3.4. Evaluación de la severidad del área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), rAUDPC y la escala de Susceptibilidad

Forbes et al., (2014) señalan que la severidad de la enfermedad se determina en función del porcentaje de área foliar afectada. Esta evaluación se realiza durante toda la campaña agrícola, registrando la fecha de cada observación. Los datos se obtienen por parcela o unidad experimental. Los porcentajes de área foliar dañada se utilizan para calcular el Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC), una medida resumida que el CIP recomienda para representar el desarrollo de la enfermedad a lo largo del tiempo. El AUDPC se calcula a partir de los porcentajes estimados del área foliar enferma registrados en diferentes momentos durante la epidemia. (p.17)

La fórmula del punto medio se usa frecuentemente para calcular el AUDPC, cuya fórmula es la siguiente:

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

Donde: “t” es el tiempo de cada lectura, “y” el porcentaje de follaje afectado en cada lectura, “n” el número de lecturas. La variable “t” puede representar los días julianos, los días después de la siembra o los días después de la emergencia.

Chanco, (2022) citando a Jeger y Viljanen- Rollinson, (2001) indican que el Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC) es una forma útil de resumir la severidad de una enfermedad a lo largo del tiempo, utilizando varias evaluaciones. El método más empleado para calcularlo es el trapezoidal, que permite trabajar con diferentes intervalos de tiempo como (horas, días, semanas, meses e incluso años) y calcula la gravedad de la enfermedad entre cada par fechas consecutivas.

Forbes & Pérez (2008) agregan que el Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC) estima cuantitativamente la progresión de la enfermedad en el tiempo, y se expresa en unidades de porcentaje por día (%-días). Esta medida corresponde a la acumulación de los valores diarios de severidad de la infección, registrados directamente sin requerir transformaciones estadísticas. En términos interpretativos, valores elevados de AUDPC están asociados a genotipos más susceptibles, mientras que valores reducidos indican una mayor resistencia a la enfermedad.

## Calculo de rAUDPC

Forbes & Pérez (2008) sugieren utilizar el AUDPC relativo (rAUDPC) para comparar entre experimentos, ya que ofrece mayor precisión que el AUDPC. No obstante, se puede introducir ciertos sesgos. El rAUDPC se obtiene dividiendo el AUDPC entre los días entre la primera y última evaluación del área foliar enferma, y multiplicando el resultado por 100.

## Calculo de la escala de Susceptibilidad

Forbes et al., (2014) indican que, en la mayor parte del mundo no existe un sistema estándar para medir el grado de resistencia a *Phytophthora infestans* en papas. Se clasifica generalmente en tres categorías: resistentes, moderadamente resistentes y susceptibles. Sin embargo, esta clasificación es limitada y no proporciona información útil para el manejo con fungicidas en diferentes ambientes. Para abordar este problema, se ha propuesto una escala de 0 a 9 para medir la resistencia, que se puede calcular a partir de valores de AUDPC o rAUDPC, pero requiere un cultivar susceptible como referencia para comparar experimentos.

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

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

Donde  $S_y$  y  $D_y$  representan el valor de la escala de susceptibilidad y la medida de la enfermedad observada, y  $S_x$  y  $D_x$  representan el valor de la escala de susceptibilidad calculada y la medida de la enfermedad observada.

## 4.4. Enfermedades en el cultivo de maíz

### 4.4.1. Mancha foliar por *Bipolaris*

#### 4.4.1.1. Agente causal

Existen varias especies del género *Bipolaris* que provocan manchas foliares en maíz: Eyhérabide (2012) cita a la especie *Bipolaris maydis*, cuyo nombre antiguo fue *Helminthosporium maydis*, su forma teleomorfo o sexual es identificado como *Cochliobolus heterostrophus*. De León (1997) señala como agente causal a *Bipolaris zeicola* (Stout) Shoemaker, cuyo nombre anterior fue *Helminthosporium carbonum* Ullstrup y *Drechslera zeicola* (Stout) Subraman. y Jain) su forma teleomorfa o fase sexual es *Cochliobolus carbonum* (Nelson).

#### **4.4.1.2. Morfología de *Bipolaris zeicola* (Stout)**

De León (1997) refiere algunos aspectos de la morfología de este hongo: las conidias son de color amarilleno o vedruzco, con una curvatura ligera, la célula basal y apical es redondeada y puede presentar de 2 a 12 septas, la fase sexual muestra peritecios negros con forma de globo o elipsoide, sus ascas son cilíndricas o en forma de clavo, hialinas de 1 a 8 ascosporas y con 5 a 9 septas.

#### **4.4.1.3. Síntomas**

Eyhérbide (2012) refiere que la sintomatología de *Bipolaris maydis* depende de la raza presente: la raza O genera lesiones color canela, lados paralelos con bordes amarillentos o marrones, afecta mayormente hojas, sin embargo, puede afectar granos los cuales toman aspecto mohoso. Raza T, genera lesiones color canela con forma ahusada o elíptica, presenta halo verde amarillento o clorótico, posteriormente adquieren borde oscuro o marrón rojizo, afecta además de las láminas foliares, las vainas, tallos y espiga, los granos infectados al ser sembrados genera plantas con tizón al mes de la siembra.

CIMMYT (2004) menciona que las cinco razas conocidas de *Bipolaris zeicola* (Stout) Shoemaker presentan síntomas diferentes: la raza 1 forma lesiones ovaladas parduscas en todos los órganos de la planta, las mazorcas afectadas se pudren y se ennegrecen. La raza 2 presenta lesiones alargadas, delgadas y pardas, mayormente en hojas viejas; genera pudrición de las mazorcas. La raza 3 genera lesiones angostas, grisáceas de bordes cloróticos. La raza 4 presenta lesiones similares a la raza 2, pero puede observarse estructuras concéntricas. La raza 5 produce únicamente pequeños puntos necróticos en las hojas inmaduras.

#### **4.4.1.4. Ecología y medio de diseminación**

Agrios (1996) refiere que estos hongos pueden permanecer de una campaña a otra en forma de micelio o espora sobre semillas, restos vegetales, coronas o raíces infectadas, temperaturas moderadas a cálidas en el rango de 18 a 32°C, acompañado de alta humedad relativa favorecen el desarrollo y la infectividad de estos hongos. El patógeno se propaga a través de las esporas o conidias, los cuales pueden ser llevados en la semilla, residuos de plantas infectadas, aperos agrícolas, agua de riego, ropa de trabajadores, viento, agua de lluvia.

#### **4.4.1.5. Control**

Lardizabal (2012) indica que debido a que este hongo se trasmite por semilla, es necesario tomar todas las precauciones para evitar su diseminación, entre las recomendaciones están: cosechar las mazorcas destinadas a semilla de plantas totalmente sanas, los granos deben ser selectos y de buen tamaño, además antes de la siembra deben ser tratados con fungicidas sean de contacto o sistémicos para eliminar cualquier posibilidad de infección.

Jara (2014) recomienda realizar cosecha oportuna y evitar que las plantas infectadas se encuentren mucho tiempo en el campo, ya que las hojas pueden desprenderse y caer al suelo llevando consigo el inóculo de la enfermedad, debe eliminarse los restos de la cosecha cuando las plantas han mostrado síntomas, para romper el ciclo de la enfermedad.

#### **4.4.2. Mancha foliar por Curvularia**

##### **4.4.2.1. Agente causal**

Alexopolus et al., (1996) citados por Garcés et al., (2011) mencionan que el género *Curvularia* se encuentra incluido en la clase Deuteromicetes, Orden Moniliales y Familia Dematiacea y es agente causante de manchas foliares en muchas poáceas, entre ellas el maíz, sorgo y caña de azúcar. Shurtleff (1992) citado por Garcés et al., (2011) señala que existen varias especies tales como: *C. lunata* (Wakker) Boed var. *aeria*, *C. pallescens* Boed, *C. inaequalis* (Shear) Boed, *C. maculans* (Bancroft) Boed entre otros, de los cuales la especie *Curvularia lunata* prevalece y puede causar daños significativos en el cultivo de maíz.

##### **4.4.2.1. Morfología**

SENASICA (2018) describe la morfología de este hongo de la siguiente manera: produce hifas vegetativas con tabique, con ramas y de subhialinas a pardas, lisas o asperuladas, los conidióforos son con septas, simples o con ramas, pueden tener base bulbosa y los ápices son geniculados o doblados, color marrón claro a oscuro. Los conidios presentan casi siempre cuatro celdas, la tercera celda puede ser curvada desde la base, las células intermedias son marrón a marrón oscuro, las últimas células son subhialinas a marrón claro.

##### **4.4.2.3. Síntomas**

CIMMYT (2004) refiere que el principal síntoma es la producción de manchas pequeñas necróticas o cloróticas con aureola clara en las hojas, las lesiones completamente

desarrolladas presentan diámetros de hasta 0.5 cm. Varon de Agudelo y Sarria, (2007) agregan que las manchas son de forma circular a oval de apariencia aceitosa, en la parte central se observa un punto pardo con halo ligeramente coloreado y márgenes de color rojizo marrón a marrón oscuro. Las manchas tienden a unirse y ocupan gran parte de la lámina foliar con lo cual la hoja se vuelve delgada y puede rasgarse.

#### **4.4.2.4. Ecología y medios de diseminación**

SENASICA (2018) cita que los residuos de cosecha incorporados al suelo sirven para que las conidias sobrevivan en el suelo por más de dos años, y puedan infectar las plántulas apenas emerjan. La infección secundaria ocurre por viento, agua de riego, precipitaciones pluviales, aperos agrícolas, entre otros. El ciclo de infección comienza cuando se siembra semillas infectadas o en suelos con residuos de cosecha con inóculo, continúa con la infección de las plántulas, el establecimiento del hongo, la aparición de síntomas, producción de esporas en las lesiones, diseminación por el viento y la lluvia, infección secundaria de plantas sanas con conidios y retorno al suelo en restos de la cosecha.

#### **4.4.2.5. Control**

Estrada (2021) recomienda el uso de semillas resistentes especialmente de variedades híbridas, y el uso de aplicaciones foliares de fosfitos y fungicidas. SENASICA (2018) agrega que puede utilizarse con éxito el Propineb a una dosis de 0.2%, puede aplicarse también la mezcla de metil tiofanato y mancozeb, imazalil, fosetil aluminio y procloraz.

### **4.4.3. Roya**

#### **4.4.3.1. Agente causal**

Formento (2010) menciona dos especies de roya causantes de manchas foliares del maíz: *Puccinia sorghi* Schwein, *Puccinia polysora* Underw.

#### **4.4.3.2. Morfología**

De León (1997) refiere que *Puccinia sorghi* Schw forma uredosporas de color café y de forma esférica o elíptica, las teliosporas son de color café oscuro o negro, de forma alargada o elíptica, bicelulares y angostas en la septa, las basidiosporas tiene núcleo haploide y no infectan maíz, las aeciosporas, formadas de las espermacias uninucleadas que surgieron de los espermagonios de las basidiosporas, son de color amarillento, verrugoso, globoso o elíptico y sirven para infectar el maíz y continuar con el ciclo. El hongo *Puccinia polysora*

Underw presenta uredosporas amarillas, ovales con paredes ligeramente equinuladas, 4 o 5 poros ecuatoriales. Las teliosporas son de color café, lisas alargadas, bicelulares, con extremos redondeados.

#### **4.4.3.3. Síntomas**

Vares (1984) cita los síntomas para *Puccinia sorghi* Schw como consistentes en pequeñas pústulas de color canela-marrón, de forma ovalada o alargada, pueden presentarse en cualquier parte de la planta, cuando se presentan en las hojas son más abundantes en el haz, estas pústulas debido a que albergan las esporas de propagación del hongo cambian de color, esto ocurre cuando la epidermis de la hoja se rompe y se exponen las teleutosporas de color pardo negruzco.

CIMMYT (2004) refiere que las pústulas de *Puccinia polysora* Underw son más pequeñas que las de *Puccinia sorghi* Schw de color más claro generalmente anaranjado claro y más circulares. Otra diferencia es que la epidermis se mantiene por más tiempo, el hospedante alterno no se conoce para esta especie.

#### **4.4.3.4. Ecología y condiciones favorables**

Formento (2010) menciona que *Puccinia sorghi* Schw tiene como hospedante alternante a la especie *Oxalis sp*, a partir del cual las eciosporas son llevadas por el viento, son depositadas en las hojas de maíz, en el cual comienza la infección y la formación de uredinios esto ocurre con temperaturas cálidas de 16 a 23°C con una óptima de 17°C y humedad relativa del 100%. Aragón et al., (2013) agregan que las uredosporas al caer a las hojas y para el proceso de formación del tubo germinativo requieren de lámina de agua libre sobre las hojas, razón por la cual, el proceso de infección se da con alta humedad relativa.

#### **4.4.3.5. Control**

De León (1997) indica que una medida de control efectiva es la obtención a través del mejoramiento genético de variedades resistentes, esta resistencia puede ser: específica, cuando se muestra una reacción de hipersensibilidad formando pústulas de menor tamaño y la resistencia general en el cual se observa como 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.

#### **4.4.4. Mancha foliar por Cercospora**

##### **4.4.4.1. Agente causal**

Varon de Agudelo y Sarria (2007) mencionan dos especies que afectan el maíz: *Cercospora zea maydis* Tehon & E.Y. Daniels y *Cercospora sorghi var maydis* Ellis & Everh.

##### **4.4.4.2. Morfología**

Agrios (1996) menciona que el hongo produce conidios largos y delgados, multicelulares, incoloros a oscuros. Los conidióforos se encuentran agrupados en racimos y emergen de la superficie de la hoja a través de las estomas, forman conidios sobre los ápices en proceso de crecimiento, estos conidios se desprenden fácilmente y pueden ser trasladados por el viento a grandes distancias. Agrega que este hongo segrega una toxina denominada cercosporina que es utilizada por el hongo para generar ruptura de la membrana celular de la planta.

##### **4.4.4.3. Síntomas**

Eyhérbide (2012) refiere los síntomas principales: las lesiones se presentan sobre las hojas, al inicio son pequeñas, necrosadas y con halos cloróticos, posteriormente se agrandan y pueden alcanzar su tamaño final, una característica diferencial de estas manchas foliares son sus bordes paralelos a las nervaduras y la opacidad de las lesiones maduras, la forma de los bordes de la lesión se debe a que el hongo no puede penetrar los tejidos endurecidos de las nervaduras principales y por tanto no puede expandirse en forma lateral.

##### **4.4.4.4. Ecología y medios de diseminación**

Agrios (1996) menciona que este hongo se desarrolla rápidamente y en forma agresiva bajo condiciones de altas temperaturas, lo cual ocurre en época de verano y en climas cálidos. CIMMYT (2004) agrega que este hongo se presenta con mayor severidad cuando los periodos de humedad foliar son prolongados y los días nublados son frecuentes. Estrada (2021) agrega que las esporas sobreviven en residuos vegetales incorporadas al suelo, durante la infección secundaria las esporas producidas en las hojas son dispersadas por el viento hacia otras plantas y por la salpicadura de la lluvia a las demás hojas de la misma planta.

#### **4.4.4.5. Control**

Agrios (1996) recomienda las medidas de control de esta enfermedad: utilizar semillas sanas libres del patógeno, rotación de cultivos con especies no susceptibles, aplicación foliar con fungicidas preventivos o curativas como benomyl, dyrene, clorotalonil, caldo bórdeles, maneb, dodine y muchos otros.

#### **4.4.5. Carbón**

##### **4.4.5.1. Agente causal**

Agrios (1996) menciona que el agente causal del carbón del maíz es el hongo basidiomicete *Ustilago maydis* DC. (Corda) que pertenece al orden Ustilaginales y a la clase Hemibasidiomycetes (Teliomycetidae).

##### **4.4.5.2. Morfología**

Agrios (1996) cita que el patógeno genera un micelio dicariótico, sus células se convierten en teliosporas de color negro, forma esférica o elipsoidal y que muestran protuberancias prominentes con forma de espina. Las teliosporas germinan y producen un basidio con cuatro células llamado promicelio, de cada célula se genera una basidiospora hialina, ovalada uninucleada.

##### **4.4.5.3. Ecología y medios de diseminación**

De León (1997) refiere que la infección ocurre solamente en tejido vegetal en crecimiento, la infección puede ser por penetración directa a las células meristemáticas o aprovechando las lesiones que pueden ser creados por granizadas, insectos o daños mecánicos por labores de cultivo. Agrios (1996) indica que el hongo sobrevive en el suelo en forma de teliosporas sobre residuos vegetales y puede ser viable durante varios años, cuando se dan las condiciones ambientales adecuadas las teliosporas germinan y forman basidiosporas los cuales son transportados por el viento o pueden ser salpicados por la lluvia hacia los tejidos jóvenes de las plantas en crecimiento. Varon de Agudelo y Sarria, (2007) agrega que el carbón es favorecido en su infección en condiciones de estrés hídrico y temperatura en el rango de 26 a 34°C.

##### **4.4.5.4. Síntomas y signos del carbón**

CIMMYT (2004) refiere que el carbón puede afectar diferentes órganos de la parte aérea de la planta entre ellos la mazorca, tallo, hojas y espigas. Agrega que los daños son

más severos en plantas jóvenes en crecimiento activo produciéndoles enanismo o incluso la muerte. Varon de Agudelo & Sarria (2007) mencionan que el patógeno genera en los tejidos afectados agallas de tamaño variable de color verde a grisáceo, estas agallas presentan una masa densa de esporas de color negro, que constituyen la fuente de diseminación del patógeno. Vares (1984) agrega que las agallas inicialmente son de color blanquecino y luego grisáceo, cuando se presenta en el cuello del tallo la planta muere, en las hojas se presenta en forma de guirnalda de color rosa blanquecino y luego rojo vinoso a manera de rosario. CIMMYT (2004) señala que cuando el carbón afecta la espiga estas presentan desarrollo anormal que tienden a deformarse y crecer en exceso, se forman masas negras de esporas en las florecillas macho, este autor agrega que el carbón de la espiga es producido por *Sphacelotheca reiliana*.

#### **4.4.5.5. Control**

Vares (1984) refiere que el control por el uso de híbridos resistentes es parcial ya que aún no existen variedades completamente resistentes, debido a su gran variabilidad en su patogenicidad y surgen nuevas razas, agrega que debido a que el carbón ingresa al tejido vegetal por heridas abiertas debe evitarse los daños mecánicos especialmente en la etapa de crecimiento inicial, recomienda finalmente que la fertilización debe realizarse en forma equilibrada para evitar crecimiento vegetativo excesivo.

#### **4.4.6. Diplodia**

##### **4.4.6.1. Agente causal**

Paliwal et al., (2001) mencionan dos especies afectando al maíz: *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc y *Diplodia macrospora* Earle. Varon de Agudelo & Sarria (2007) refiere que *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc fue identificado como *Stenocarpella maydis* (Berk) Sutton y *Diplodia macrospora* Earle fue identificado como *Stenocarpella macrospora* (Earle) Sutton.

##### **4.4.6.2. Morfología**

De León (1997) refiere que *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc muestra conidios pequeños, bicelulares, de color oscuro, estos conidios se generan en picnidios producidos en residuos vegetales como mazorcas y plantas infectadas en campañas anteriores. *Diplodia macrospora* Earle presenta conidios alargados, color sepia o café oscuro, con 2 a 4 células, fácilmente distinguibles de la especie anterior.

#### **4.4.6.3. Síntomas**

Varon de Agudelo & Sarria (2007) mencionan los síntomas de *Diplodia macrospora* Earle afectando hojas y mazorcas, en las hojas en forma inicial se observan manchas pequeñas de color pardo con halo amarillento o clorótico con un crecimiento irregular, en el centro de la mancha se puede observar un punto de color pardo más intenso que dan una apariencia de ojo de pollo, conforme la manchas incrementan de tamaño abarcan la gran parte de la lámina foliar y conservan su halo amarillento, las manchas pueden alcanzar hasta 45 cm de largo. Agrega que cuando afectan mazorcas pueden ocasionar pudrición interna y externa.

De León (1997) menciona que *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc afecta mazorcas los síntomas son fáciles de reconocer ya que, las brácteas que envuelven la mazorcas se secan y cuando son abiertos exponen un micelio algodonoso blanco cubriendo totalmente la mazorca, cuando se parte la mazorca se observan los picnidios del hongo a manera de puntos negros sobre los granos y el raquis. Eyhérbide (2012) agrega algunos síntomas frecuentes de *Diplodia maydis* (Berk.) las hojas afectadas toman coloración verde grisáceo, la base del tallo se torna pardo, la medula central pierde consistencia y se desintegra, los haces vasculares no son afectados, los terminan por quebrarse.

#### **4.4.6.4. Ecología y medios de diseminación**

De León (1997) menciona que la época de infección más favorable, en el cual el maíz es más susceptible es entre 20 a 30 después de la aparición de los estigmas, otro factor que favorece la infección es el monocultivo del maíz y la falta de rotación, especialmente cuando en el campo han quedado restos de la cosecha anterior. Varon de Agudelo y Sarria (2007) cita que la alta incidencia de la enfermedad está relacionada con climas de alta humedad relativa, precipitaciones pluviales continuas y temperaturas moderadas en las noches. Estrada (2021) refiere que los picnidios o esporas de diseminación se mantienen en tejidos vegetales afectados, a partir de estos órganos pueden ser diseminados por el viento, insectos, pájaros y aperos agrícolas.

#### **4.4.6.5. Control**

Bonilla (2009) recomienda como medidas de control y prevención sembrar semillas sanas libres de la enfermedad, la fertilización equilibrada y cosecha oportuna. Jara (2014) agrega que no deben dejarse mazorcas enfermas en el campo en forma expuesta, de

preferencia deben quemarse o enterrarse en hoyos profundos y alejados del campo de cultivo.

#### **4.4.7. Fusarium**

##### **4.4.7.1. Agente causal**

Del Rio (1990) indica que existen varias especies de *Fusarium* afectando el cultivo de maíz, entre ellas: *Fusarium moniliforme* Sheld, *F. subglutinans* Wollenw.et.Rein *F. graminearum* Schwabe y su forma perfecta *Gibberella zae* (Schw.) Petch.

##### **4.4.7.2. Morfología**

Del Rio (1990) refiere que la producción de macroconidias del *Fusarium moniliforme* Sheldon es baja, estas conidias son hialinas y de forma curvada hacia los extremos, muestra de tres a siete células, las microconidias son de forma ovoide y hialina se producen en cadenas o falsas cabezas.

##### **4.4.7.3. Síntomas**

Sepulveda (2016) refiere los síntomas en las raíces y el tallo: en la raíz ocurre pudrición seca comenzando en la parte distal con coloraciones rosadas que se extienden hacia la parte fibrosa, la raíz termina por ahuecarse y podrirse. En los tallos aparecen lesiones rosadas en la base, últimos entrenudos y nudos, la enfermedad debilita el tallo y puede producirse la caída de plantas por acción del viento y precipitación pluvial. Agrios (1996) describe el síntoma de *Gibberella zae* (Schw.) Petch forma perfecta de *Fusarium graminearum* Schwabe indicando que cuando la mazorca es afectada tempranamente se pudren por completo y entre la mazorca y la vaina de la hoja en la zona de inserción se desarrolla un moho de color rojizo a rosado, las mazorcas infectadas son tóxicas para el hombre y animales. En el caso de *Fusarium moniliforme* Sheld los granos infectados distribuidos al azar en la mazorca se encuentran cubiertas por un micelio de color rosado o rojizo. Sepulveda (2016) agrega que los síntomas se pueden presentar también en las hojas los cuales en infecciones tempranas se muestran verde grisáceo con aspecto marchito, posteriormente se tornan amarillas y tienden a secarse.

#### **4.4.7.4. Medios de diseminación y vías de infección**

De La Torre et al., (2014) indican que la semilla y el suelo con restos vegetales son un medio de diseminación de la enfermedad, luego de tres días de la siembra el patógeno ingresa directamente al pericarpio y a las células de la epidermis de la raíz y colonizan las células parenquimatosas llegando hasta el córtex, a partir de este punto se trasloca al tallo y a la mazorca.

Paliwal et al., (2001) citan como medio de diseminación el viento y el agua de lluvia que trasladan de una planta a otra los conidios del patógeno los cuales al llegar a los estigmas de la mazorca y sobre la cutícula crece el micelio del hongo y de este punto ingresa al interior del grano a través del canal estilar, no es necesario la presencia de lesiones mecánicas.

De La Torre et al., (2014) mencionan otro medio de diseminación e infección, el daño mecánico del tallo y la mazorca ocasionado por ataque de barrenadores y mazorquero, se computa como puerta de ingreso a las conidias, sin embargo, los insectos que provocan estos daños son también formas de diseminación del patógeno.

#### **4.4.7.5. Control**

Agrios (1996) recomienda como medidas de control como el uso de variedades resistentes, fertilización correctamente balanceada en nitrógeno y potasio y baja densidad de siembra. Sepulveda (2016) agregan algunas recomendaciones como la rotación de cultivos, siembra de semilla obtenidas de mazorcas sanas, control oportuno de plagas relacionadas como barrenador y mazorquero, manejo adecuado del riego y evitar exceso de humedad en el suelo.

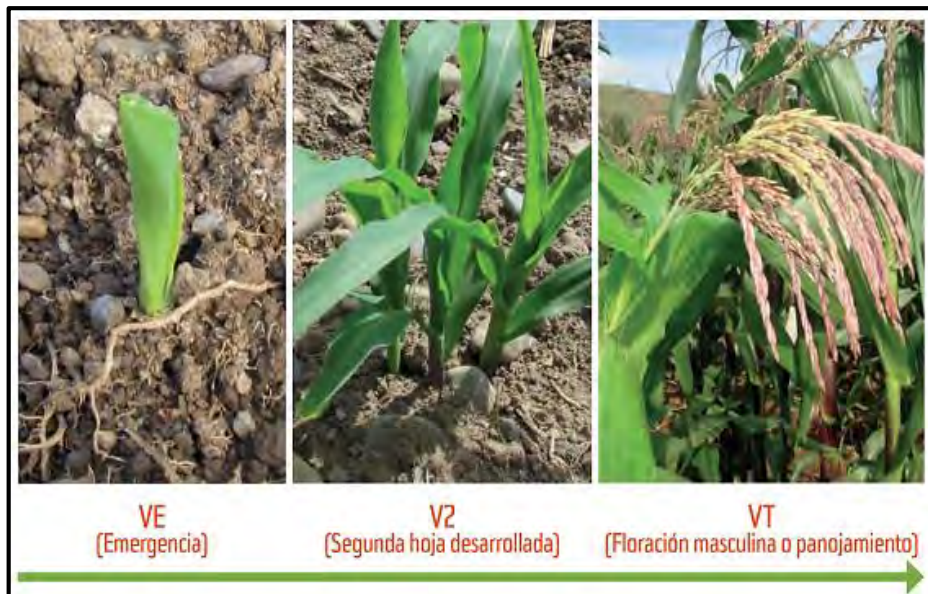
### **4.5. Fases del crecimiento del cultivo**

Como señala DESCO - Programa Regional Centro (2019), el maíz tiene dos fases de crecimiento o estados fenológicos: vegetativo y reproductivo.

El estado vegetativo se inicia con la emergencia (VE), primera hoja desarrollada (V1), segunda hoja desarrollada (V2) y hasta la floración masculina (VT), como se muestra en las imágenes.

## Figura 1

### *Etapa vegetativa del maíz*



Tomada de (DESCO - Programa Regional Centro , 2019)

El estado reproductivo se inicia con la floración femenina (R1), grano ampolla (R2), grano lechoso (R3), grano pastoso (R4), grano dentado (R5) y madurez fisiológica (R6).

## Figura 2

### *Etapa reproductiva del maíz*



#### 4.5.1. Requerimientos climáticos y edáficos

Con respecto a los requerimientos edafoclimáticos se tiene lo siguiente:

- *Temperatura*: Eyhérbide (2012) refiere que las condiciones más favorables para alto rendimiento del maíz son temperaturas elevadas, el rango diurno debe ser de 20 a 28°C, cuando las temperaturas son mayores a 28°C en forma prolongada el llenado de grano se acorta y se reduce el rendimiento, agrega que la temperatura promedio diario debe ubicarse en el rango de 23 a 24°C por encima de estos valores reducen el rendimiento. Cruz (2013) agrega que la temperatura para una adecuada germinación debe ubicarse en el rango de 15 a 27°C, temperaturas inferiores a 8°C dañan seriamente al cultivo, igual ocurre con temperaturas mayores a 39°C.
- *Suelo*: Bonilla (2009) cita que el maíz puede crecer normalmente en un amplio rango de suelos de textura franca, franco arcilloso o franco arenoso, los suelos deben ser profundos de 0.8 a 1 m, con buen drenaje, ya que la planta es susceptible al encharcamiento del agua, se recomienda además que los suelos sean ricos en materia orgánica, ligeramente ácidos con pH en el rango de 5.6 a 6.5.

*Fotoperiodo*: Ortigoza et al., (2019) señalan que el maíz es una especie de días cortos por tanto la floración óptima se presentan en días con menor horas de luz. Fuentes (2002) agrega que para la mayor parte del germoplasma de maíz tropical el fotoperiodo crítico varía de 11 a 14 horas luz y en promedio 13.5 horas luz.

## V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. Aspectos generales de la investigación

#### 5.1.1. Tipo de investigación

Exploratoria sin diseño experimental

#### 5.1.2. Ubicación temporal del experimento

La etapa experimental de la investigación se realizó de setiembre del 2020 a setiembre del 2021.

#### 5.1.3. Ubicación del campo experimental

##### 5.1.3.1. Ubicación Política

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

##### 5.1.3.2. Ubicación Geográfica

Longitud: 71°52'03" Oeste  
Latitud: 13°33'24" sur  
Altitud: 3,219 m

##### 5.1.3.3. Ubicación Hidrográfica

Cuenca: Vilcanota-Urubamba  
Sub cuenca: Watanay  
Microcuenca: Wanakauri

#### 5.1.1. Zona de vida

La zona de vida fue determinada considerando el diagrama de Holdridge (1967), citado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2017). Tomando en cuenta un promedio de precipitación anual de 700mm 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).

## 5.2. Materiales y métodos

### 5.2.1. Materiales

#### 5.2.1.1. Material genético

Se utilizaron 105 accesiones de maíz del banco de germoplasma del Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA), de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

**Tabla 2**

*Accesiones evaluadas*

Nº	Accesión	Nº	Accesión	Nº	Accesión
1	CMC-655	36	CMC-481	71	CMC-556
2	CMC-575	37	CMC-673	72	CMC-672
3	CMC-81	38	CMC-552	73	CMC-574
4	CMC-582	39	CMC-674	74	CMC-485
5	CMC-639	40	CMC-619	75	CMC-675
6	CMC-532	41	CMC-667	76	CMC-649
7	CMC-583	42	CMC-565	77	CMC-589
8	CMC-571	43	CMC-587	78	CMC-559
9	CMC-601	44	CMC-678	79	CMC-665
10	CMC-664	45	CMC-58	80	CMC-670
11	CMC-615	46	CMC-606	81	CMC-612
12	CMC-643	47	CMC-67	82	CMC-673-A
13	CMC-29	48	CMC-625	83	CMC-630
14	CMC-232	49	CMC-511	84	CMC-602
15	CMC-569	50	CMC-618	85	CMC-588
16	CMC-627	51	CMC-653	86	CMC-517
17	CMC-159	52	CMC-230	87	CMC-638
18	CMC-553	53	CMC-600	88	CMC-570
19	CMC-597	54	CMC-658	89	CMC-592
20	CMC-620	55	CMC-50	90	CMC-356
21	CMC-576	56	CMC-27	91	CMC-008
22	CMC-491	57	CMC-562	92	CMC-536
23	CMC-159-A	58	CMC-487	93	CMC-657
24	CMC-076	59	CMC-590	94	CMC-488
25	CMC-528	60	CMC-608	95	CMC-003
26	CMC-106	61	CMC-668	96	CMC-645
27	CMC-637	62	CMC-634	97	CMC-654
28	CMC-662	63	CMC-566	98	CMC-527
29	CMC-585	64	CMC-594	99	CMC-611
30	CMC-554	65	CMC-593	100	CMC-577
31	CMC-233	66	CMC-610	101	CMC-650
32	CMC-614	67	CMC-557	102	CMC-598
33	CMC-669	68	CMC-484	103	CMC-629
34	CMC-631	69	CMC-138	104	CMC-489
35	CMC-633	70	CMC-513	105	CMC-1033

**CMC:** Colección Maíz Cusco

Fuente: Programa de Maíz - Centro de investigación de Cultivos Andinos (CICA-FAZ-UNSAAC)

#### 5.2.1.2. Materiales de laboratorio

- Táperes de plástico
- Arena fina y papel toalla
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Tijeras, pinzas, bisturí.
- Aceite de Inmersión y alcohol
- Microscopio

### 5.2.2. Métodos

#### 5.2.2.1. Variables de estudio

Variables	Indicadores
Variables Independientes: 124 accesiones de maíz del Banco de Germoplasma del CICA	Código o nombre de las accesiones
Variables dependientes: • Enfermedades del maíz Hojas Tallos Mazorca	Incidencia (%) Severidad (%)

#### 5.2.2.2. Características del campo experimental

Las accesiones evaluadas se sembraron en 105 parcelas experimentales, con tres surcos de 3.6 m de largo, con 2.7 m de ancho y 12 golpes por surco, con una distancia de 0.30m por golpe y un total de 36 golpes por accesión.

### **5.2.2.3. Campo experimental**

- Largo: 45 m
- Ancho: 29.7 m.
- Área: 1,336.5 m<sup>2</sup>

### **5.2.2.4. Parcela**

- Total, de parcelas: 105
- Largo: 3.6 m
- Ancho: 2.7 m
- Área: 9.72 m<sup>2</sup>

### **5.2.2.5. Calles**

- Número de calles interiores: 9
- Largo: 29.7 m
- Ancho: 1 m
- Área total de calles interiores: 267.3 m<sup>2</sup>

### **5.2.2.6. Surcos por parcela**

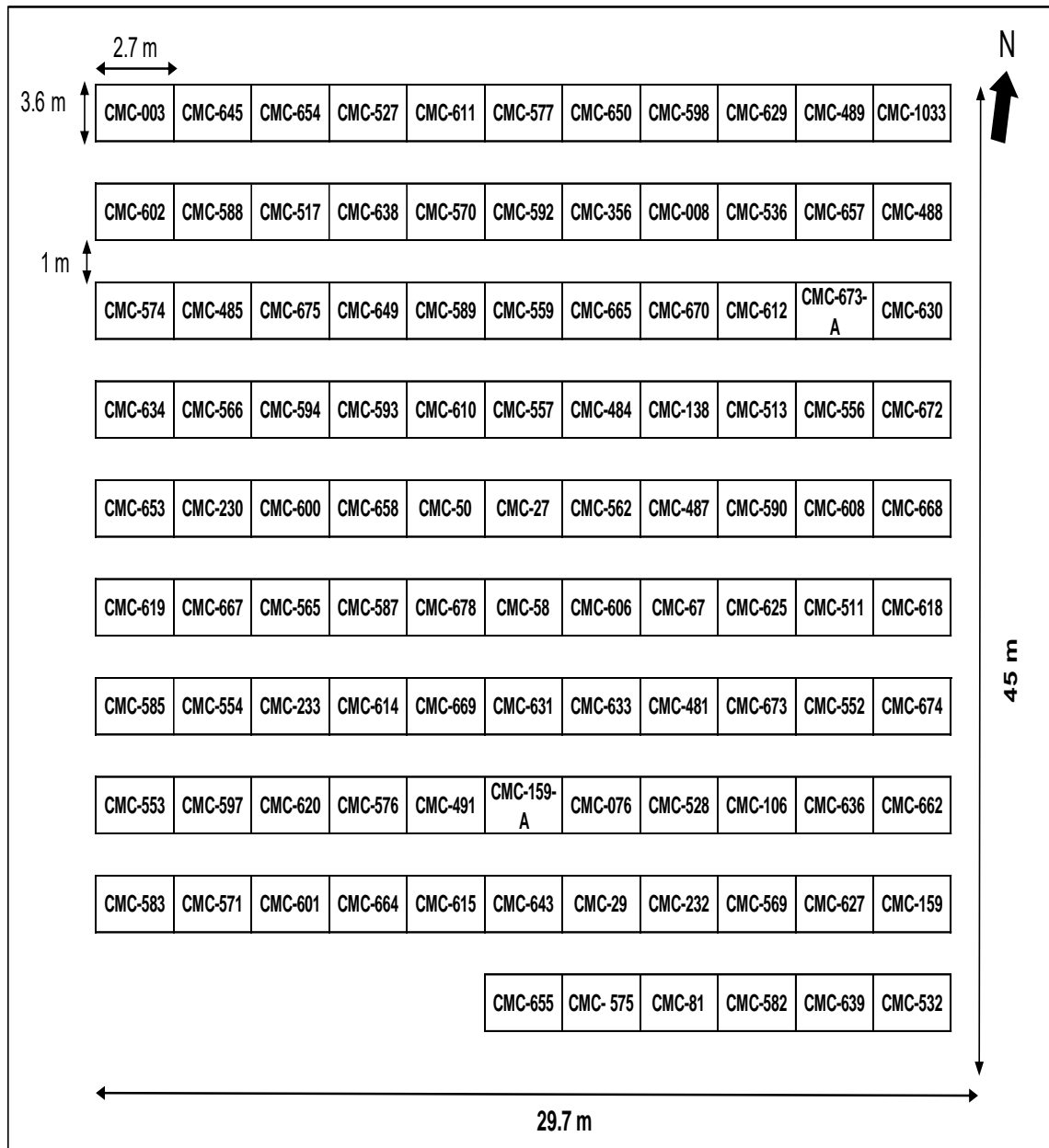
- Número de surcos 3
- Largo: 3.6 m
- Ancho: 0.9 m
- Área: 3.24 m<sup>2</sup>

### **5.2.2.7. Densidad de siembra**

- Distancia entre plantas: 0.3 m
- Distancia entre hileras: 0.9 m
- Número de semillas por golpe: 3.0
- Número de golpes 36

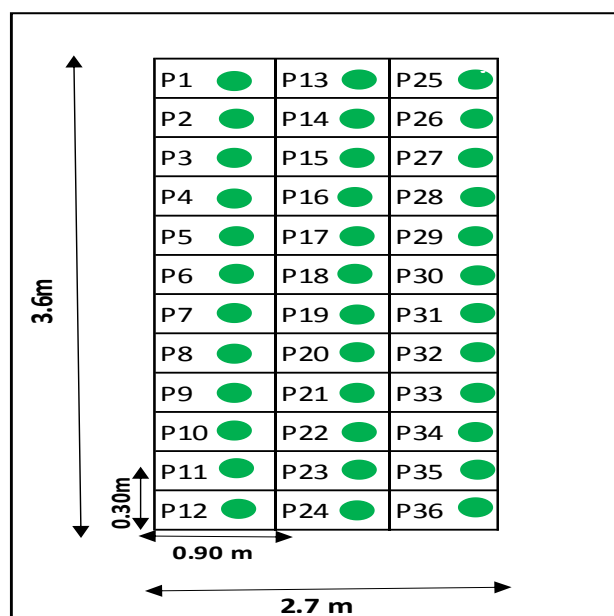
**Figura 3**

*Croquis del campo experimental*



## Figura 4

*Croquis de una unidad de parcela representando la accesión CMC-003*



### 5.3. Conducción agronómica del cultivo

#### 5.3.1. Preparación del terreno

Las actividades realizadas fueron las siguientes:

- Riego: se realizó con el objetivo de preparar el terreno para la siembra, el riego fue por gravedad, esta labor se realizó el 30 de setiembre del 2020.
- Arado, mullido y surcado: la roturación, el arado, rastrado y surcado del campo experimental se realizó con tractor agrícola. Estas actividades se realizaron el 03, 04 y 05 de octubre del 2020.

#### 5.3.2. Trazado del campo experimental

El 9 de octubre del 2020 se realizó el trazado del terreno utilizando wincha, cordel, estacas y diatomita. Luego se procedió a replantear las dimensiones del campo experimental de acuerdo al croquis descrito anteriormente.

##### 5.3.2.1. Siembra

Se empezó con la selección de la semilla existente en el Banco de Germoplasma del CICA. Esta labor se realizó un día antes de la siembra.

El día de la siembra se distribuyó cada táper de semilla etiquetada en cada parcela según al croquis presentada en la Figura 3. La siembra se realizó con picota, abriendo un pequeño hoyo en el surco, colocando hasta cinco semillas por golpe y cubriendo con una capa fina de tierra de cinco a ocho centímetros de espesor. Esta actividad fue realizada el 10 de octubre del 2020.

### **5.3.3. Actividades después de la siembra**

#### **5.3.3.1. Riego**

Fue necesario regar la parcela en dos oportunidades, debido a que en este periodo aún no se presentaron lluvias, estas labores se realizaron el 25 de octubre y 10 de noviembre del 2020, el riego fue por gravedad por surcos.

**Figura 5:** *Riego*



#### **5.3.3.2. Raleo**

Esta labor se realizó el 07 de diciembre de 2020, la finalidad fue eliminar las plantas atípicas y regular la densidad de siembra. En cada golpe se seleccionaron y dejaron únicamente las mejores tres plantas bien formadas y de mayor vigor.

#### **5.3.3.3. Aporque**

El objetivo del aporque fue mejorar la estabilidad de las plantas frente a la acción de los vientos y al peso de las mazorcas, así como, reabrir el surco para mejorar el drenaje en

época de precipitaciones, se realizó en forma manual con lampa, fue necesario realizar dos aporques, el primer aporque se ejecutó cuando las plantas alcanzaron 20 cm de altura y el segundo un mes después, los aporques además de estabilizar mejor la planta tuvieron la finalidad de controlar malezas en forma mecánica, estas labores se realizaron el 18 de diciembre del 2020 y el 18 de enero del 2021.

**Figura 6:** *Aporque*



#### **5.3.3.4. Control de malezas**

El control de malezas se realizó en tres oportunidades, el primero en la etapa inicial de crecimiento, para evitar la competencia por luz, agua y espacio con las plantas del cultivo, esta labor fue manual arrancando las malezas de raíz, se realizó el 02 de noviembre del 2020. Los dos controles posteriores coincidieron con los aporques.

**Figura 7:** *Control de malezas*



### 5.3.3.5. Cosecha

La cosecha se realizó a 221 días después de la siembra y cuando las plantas alcanzaron madurez fisiológica, las labores realizadas fueron:

- Corte: se realizó en forma manual y con la ayuda de una segadera, los tallos fueron cortados a nivel del suelo y se acumularon en el campo de forma conveniente para su secado. Esta labor se efectuó el 19 de mayo del 2021.

**Figura 8 :** *Corte del maíz*



- Secado de plantas en el campo: las plantas cortadas y acumuladas fueron dejados en el campo durante 15 días para su secado. Esta labor culminó el 03 de junio del 2021.

### 5.3.3.6. Actividades después de la cosecha

- Deshojado: Se realizó en el mismo campo y consistió en eliminar las hojas envolventes de las mazorcas con la ayuda de un clavo para abrir la cubierta, se realizó el 03 de junio del 2021.

**Figura 9:** *Deshojado del maíz*



— Secado de mazorcas: las mazorcas deshojadas y ensacadas fueron trasladados al invernadero del programa y fueron secadas al sol durante 38 días, hasta que la humedad de los granos se redujo al 11% aproximadamente. Esta labor concluyó el 11 de julio del 2021.

**Figura 10:** *Secado de mazorcas en invernadero*



— Desgranado: el desgrane se realizó en forma manual y selectiva, es decir, los granos del ápice y la base de la mazorca fueron separados a otro recipiente y los granos de la parte central a otro recipiente, este último grupo de granos serán destinados a

semilla y para continuar conservando el germoplasma. Esta labor se realizó el 12 de julio del 2021.

**Figura 11:** *Desgranado de mazorcas*



**Figura 12:** *Accesiones desgranadas y secas*



## 5.4. Evaluaciones

### 5.4.1. Evaluaciones para el primer objetivo específico: Evaluar la incidencia y severidad de las enfermedades foliares en accesiones de maíz

#### 5.4.1.1. Incidencia de manchas foliares

La incidencia de manchas foliares se evaluó en cada parcela correspondiente a cada accesión, para ello se contó y evaluó visualmente la totalidad de las plantas sanas y enfermas, a través de los síntomas que presentan cada enfermedad y que se tomó un conocimiento previo. Esta evaluación se realizó en una sola oportunidad, cuando las plantas se encontraban en su fase final de desarrollo. Asimismo, durante la evaluación se registró la presencia de enfermedades de mancha foliar, considerando principalmente a *Bipolaris* spp., *Cercospora* spp., *Curvularia* spp. y Roya (*Puccinia* spp.), las cuales fueron identificadas en base a sus características sintomatológicas. La identificación de las enfermedades de mancha foliar se realizó mediante la observación directa de los síntomas en campo, considerando características como la forma, tamaño, color y distribución de las lesiones en las hojas. Para ello se emplearon criterios descritos en el marco teórico de la presente investigación.

En el caso de *Bipolaris* spp., se identificó por la presencia de manchas alargadas de color marrón a oscuro; *Cercospora* spp., se reconoció por manchas rectangulares de tonalidad grisácea delimitadas por las nervaduras; *Curvularia* spp., presentó lesiones irregulares de color marrón oscuro con bordes definidos; mientras que la roya (*Puccinia* spp.) se identificó por la presencia de pústulas pulverulentas de color anaranjado a marrón en la superficie de las hojas.

La incidencia de la enfermedad se calculó utilizando la siguiente fórmula, mencionado por Lavilla e Ivancovich (2016)

$$\%I = \frac{\text{Nº de plantas enfermas}}{\text{Total de plantas (enfermas + sanas)}} * 100$$

La evaluación de incidencia de enfermedades foliares, se llevó a cabo a 185 días después de la siembra.

#### **Ejemplo de cálculo:**

En La parcela de la accesión CMC- 655 con un total de 80 plantas, de las cuales 80 presentaron síntomas de manchas foliares, la incidencia se obtiene así:

$$\% I = \frac{80}{80} \times 100 = 100\%$$

Esto indica que el 100% de las plantas evaluadas presentaron síntomas de manchas foliares

#### **5.4.1.2. Severidad de manchas foliares.**

Para evaluar la severidad fue necesario obtener una muestra aleatoria de cinco hojas, los cuales fueron escogidos de cinco plantas, también seleccionadas al azar en cada parcela, correspondiente a cada accesión, las hojas fueron seleccionadas del tercio medio de la planta. En las cinco hojas seleccionadas por cada accesión, se observó los síntomas y se calificó en forma visual el grado de severidad en cada hoja, se registró la información según el grado mencionado por CIMMYT (2023), que se puede apreciar en el marco teórico. Considerando que la severidad alcanza el grado máximo cuando el 90% de la hoja se encuentra con síntomas de la enfermedad. Se realizaron 17 evaluaciones a partir del 22 de diciembre del 2020 al 13 de abril del 2021.

El porcentaje de severidad fue estimada con la siguiente formula mencionado por Catalán (2016)

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

#### **Ejemplo de cálculo:**

En una accesión se evaluaron 5 hojas y se clasificaron en la escala del grado uno al grado nueve, la severidad se obtuvo así:

$$\% S = \frac{\sum((1 * 1) + (1 * 1) + (1 * 0) + (1 * 1) + (1 * 2))}{(5 * 9)} * 100 = 11.11\%$$

La accesión presenta una severidad del 11.11 % lo que indica un nivel bajo de severidad.

### 5.4.1.3. Cálculo del Área Bajo la Curva de Progreso de la enfermedad

#### (AUDPC), (rAUDPC) y escala de susceptibilidad

Para evaluar la severidad de las manchas foliares a lo largo del ciclo del cultivo, se utilizó el Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC) y el AUDPC relativo (rAUDPC). Estos dos índices permiten conocer tanto la intensidad como la duración de la enfermedad.

Con los datos obtenidos de severidad (porcentaje de daño foliar de las 17 evaluaciones), se calculó evolución de enfermedades con el Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC) para cada accesión, utilizando la siguiente fórmula planteado por Forbes et al., (2014)

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

Donde: “t” es el tiempo de cada lectura, “y” el porcentaje de follaje afectado en cada lectura y “n” el número de lecturas. Este cálculo permite obtener un único valor que resume como se ha desarrollado la enfermedad en cada accesión de maíz durante su ciclo.

#### Ejemplo de cálculo del AUDPC:

Datos de las primeras 4 lecturas realizadas

- Primera lectura a los 73 días después de la germinación con una severidad de 4%,
- segunda lectura a los 80 días después de la germinación, con una severidad de 8%
- tercera lectura a los 87 días después de la germinación, con una severidad 15%
- cuarta lectura a los 94 días después de la germinación con una severidad de 13%

#### Calculo paso a paso

$$AUDPC = \sum ((8+4)/2) \times (80-73) + ((15+8)/2) \times (87-80) + ((13+15)/2) \times (94-87) = 220.5$$

Esto quiere decir que la severidad va en aumento.

Así mismo, según Forbes y Pérez (2008) el rAUDPC se calculó dividiendo el AUDPC entre el número total de días comprendido entre la primera y última evaluación del

área foliar enferma por 100, con el objetivo de obtener valores estandarizados y facilitar la comparación entre accesiones.

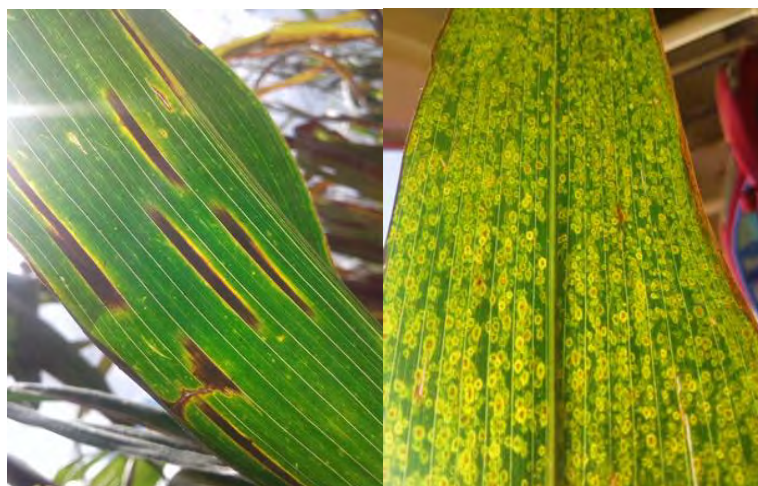
El cálculo del AUDPC y rAUDPC se realizó manualmente con Microsoft Excel, donde se aplicaron las fórmulas mencionadas anteriormente. Estos valores se usaron para comparar la resistencia de las diferentes accesiones de maíz frente a las enfermedades foliares.

A partir de los valores de AUDPC y rAUDPC obtenidos, se estableció una escala de susceptibilidad mencionado por Forbes et al., (2014) que permitió clasificar las accesiones de maíz evaluados según su nivel de resistencia o susceptibilidad a las manchas foliares.

**Figura 13:** *Evaluación de manchas foliares*



**Figura 14:** *Manchas foliares presentes en las accesiones y principales asociadas (Bipolaris spp, Cercospora spp, Roya (Puccinia spp) y Curvularia spp)*



*Cercospora spp*

*Curvularia spp*



*Bipolaris spp*

*Royá (Puccinia spp)*

#### **5.4.2. Evaluaciones para el segundo objetivo específico: Evaluar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorca en las accesiones de maíz**

##### **5.4.2.1. Incidencia de enfermedades del tallo**

La evaluación de la incidencia de enfermedades del tallo en las accesiones de maíz, se llevó a cabo mediante observaciones directas en campo, observando si las plantas presentaban síntomas visibles característicos de la enfermedad. Esta evaluación consistió en registrar el número total de plantas, con síntomas y sin síntomas, permitiendo calcular el porcentaje de incidencia. Esta evaluación fue realizada el 15 de abril del 2021

La incidencia fue calculada con la siguiente formula: citado por Lavilla e Ivancovich (2016)

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

##### **Ejemplo de cálculo:**

En una parcela de una accesión con un total de 50 plantas, de las cuales 10 presentaron síntomas visibles de enfermedades, la incidencia se obtiene así:

$$\% I = \frac{10}{50} \times 100 = 20\%$$

Esto indica que el 20% de las plantas evaluadas presentaron síntomas de enfermedades en el tallo.

#### **5.4.2.2. Incidencia del carbón del maíz**

Para evaluar la incidencia del carbón del maíz (*Ustilago maydis*), se realizó una observación de forma visual en plantas de cada parcela experimental. Durante esta evaluación, se registraron todas las plantas, tanto aquellas que presentaban síntomas como las que no mostraban ningún signo visible.

Los síntomas del carbón fueron identificados en distintas partes de la planta como, la mazorca, espiga, entrenudo del tallo y en la vaina de la hoja. Esta evaluación fue realizada el 15 de abril del 2021. La incidencia fue calculada con la siguiente fórmula mencionado por Lavilla e Ivancovich (2016)

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

#### **Ejemplo de cálculo:**

En una parcela de la accesión CMC- 583 se tiene un total de 72 plantas, de las cuales 2 presentaron síntomas visibles de carbón en distintas partes de la planta, la incidencia se obtiene así:

$$\% I = \frac{2}{72} x 100 = 20\%$$

#### **5.4.2.3. Incidencia de enfermedades en mazorcas**

En plantas de cada accesión, durante el deshojado de las mazorcas fueron contabilizadas todas las mazorcas con y sin síntomas, luego de ello fueron elegidas aquellas que mostraron síntomas de enfermedades, estas mazorcas fueron llevadas al laboratorio con la finalidad de promover el desarrollo de los patógenos en ambiente de cámara húmeda y luego la identificación del tipo de enfermedad en microscopio. El procedimiento fue el siguiente:

- Desinfección de arena: la arena se desinfectó con agua hervida.
- Llenado de táper con arena: la arena desinfectada y húmeda se colocó dentro del táper para estimular el crecimiento de los hongos.

**Figura 15:** *Llenado de arena húmeda y desinfectada en tapers*



- Acomodo de las mazorcas dentro del táper: se colocaron papel toalla dentro de los táperes, seguidamente las mazorcas que presentaron síntomas de enfermedad, luego de ello se precedió a cerrar bien cada uno de los táperes.

**Figura 16:** *Acomodo de mazorcas con síntomas en tápers*



- Etiquetados de tápers y acomodo en lugar húmedo: fueron etiquetados y acomodados en sitio húmedo para el crecimiento de las hifas de los hongos.

**Figura 17:** *Etiquetado y sellado de tápers con mazorcas enfermas*



- Observación en laboratorio: durante este proceso, se realizó el seguimiento del crecimiento micelial y la forma de estructuras reproductivas. Posteriormente, los micelios desarrollados fueron observados al microscopio para la identificación de los patógenos, considerando características morfológicas como tipo de estructuras reproductivas, forma y disposición de las mismas, de acuerdo con criterios establecidos en el marco teórico del presente trabajo de investigación.

**Figura 18:** *Micelio de patógenos en mazorca – accesión CMC-552*



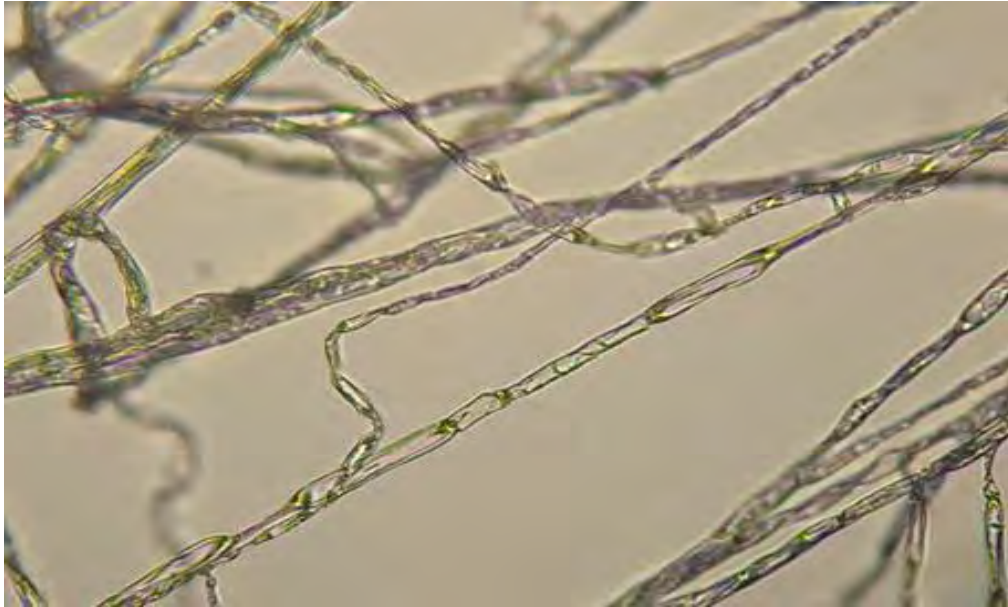
**Figura 19:** *Identificación macroscópica de las enfermedades*



**Figura 20**

*Observación del desarrollo de los hongos *Diplodia* spp. y *Fusarium* spp. en microscopio*





La incidencia fue calculada con la siguiente formula, mencionado por Lavilla e Ivancovich (2016)

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

Estas evaluaciones se llevaron a cabo desde el 11 de agosto del 2021 durante tres semanas

#### **Ejemplo de cálculo:**

En una parcela de la accesión CMC- 678 se tiene un total de 78 mazorcas de maíz, de las cuales 4 mazorcas presentaron síntomas visibles de enfermedad, la incidencia se obtiene así:

$$\% I = \frac{4}{78} x 100 = 5.13 \%$$

Esto indica que el 5.13 % de las mazorcas presentaron síntomas de enfermedad.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Evaluación de incidencia y severidad de las enfermedades foliares en 105 accesiones de maíz.

#### 6.1.1. Evaluación de incidencia de las enfermedades foliares

**Tabla 3**

*Incidencia de enfermedades foliares*

Nº	Accesión	Nº de plantas emergidas por Accesión	% de incidencia
1	CMC-655	80	100
2	CMC-575	70	100
3	CMC-81	97	100
4	CMC-582	80	100
5	CMC-639	75	100
6	CMC-532	52	100
7	CMC-583	72	100
8	CMC-571	67	100
9	CMC-601	51	100
10	CMC-664	83	100
11	CMC-615	76	100
12	CMC-643	67	100
13	CMC-29	63	100
14	CMC-232	76	100
15	CMC-569	66	100
16	CMC-627	90	100
17	CMC-159	62	100
18	CMC-553	57	100
19	CMC-597	56	100
20	CMC-620	62	100
21	CMC-576	67	100
22	CMC-491	90	100
23	CMC-159-A	58	100
24	CMC-076	64	100
25	CMC-528	70	100
26	CMC-106	84	100
27	CMC-637	75	100
28	CMC-662	65	100
29	CMC-585	85	100
30	CMC-554	56	100
31	CMC-233	60	100
32	CMC-614	75	100
33	CMC-669	73	100

Continua ...

...viene

Nº	Accesión	Nº de plantas emergidas por Accesión	% de incidencia
34	CMC-631	60	100
35	CMC-633	91	100
36	CMC-481	93	100
37	CMC-673	82	100
38	CMC-552	76	100
39	CMC-674	66	100
40	CMC-619	97	100
41	CMC-667	84	100
42	CMC-565	69	100
43	CMC-587	93	100
44	CMC-678	71	100
45	CMC-58	95	100
46	CMC-606	80	100
47	CMC-67	66	100
48	CMC-625	64	100
49	CMC-511	91	100
50	CMC-618	67	100
51	CMC-653	68	100
52	CMC-230	108	100
53	CMC-600	80	100
54	CMC-658	76	100
55	CMC-50	98	100
56	CMC-27	94	100
57	CMC-562	78	100
58	CMC-487	82	100
59	CMC-590	92	100
60	CMC-608	64	100
61	CMC-668	84	100
62	CMC-634	91	100
63	CMC-566	79	100
64	CMC-594	55	100
65	CMC-593	87	100
66	CMC-610	101	100
67	CMC-557	91	100
68	CMC-484	102	100
69	CMC-138	94	100
70	CMC-513	95	100
71	CMC-556	96	100
72	CMC-672	72	100

Continua ...

... viene

---

Nº	Accesión	Nº de plantas emergidas por Accesión	% de incidencia
73	CMC-574	77	100
74	CMC-485	96	100
75	CMC-675	84	100
76	CMC-649	108	100
77	CMC-589	85	100
78	CMC-559	89	100
79	CMC-665	103	100
80	CMC-670	88	100
81	CMC-612	88	100
82	CMC-673-A	92	100
83	CMC-630	75	100
84	CMC-602	86	100
85	CMC-588	97	100
86	CMC-517	106	100
87	CMC-638	108	100
88	CMC-570	94	100
89	CMC-592	54	100
90	CMC-356	102	100
91	CMC-008	65	100
92	CMC-536	73	100
93	CMC-657	87	100
94	CMC-488	85	100
95	CMC-003	78	100
96	CMC-645	105	100
97	CMC-654	87	100
98	CMC-527	90	100
99	CMC-611	102	100
100	CMC-577	87	100
101	CMC-650	94	100
102	CMC-598	96	100
103	CMC-629	94	100
104	CMC-489	98	100
105	CMC-1033	96	100

---

La incidencia de enfermedades foliares en las accesiones de maíz evaluadas se presenta en la Tabla 3, de la última evaluación realizada al final del ciclo de desarrollo de las plantas.

Los resultados según la fórmula mencionada anteriormente en metodología y también en el marco teórico, de acuerdo a Lavilla e Ivancovich (2016), muestran que todas las plantas pertenecientes a las 105 accesiones evaluadas presentaron algún grado de daño de enfermedad foliar, lo que representa una incidencia al 100%. Asimismo, se identificaron las enfermedades de macha foliar como *Bipolaris* spp. *Cercospora* spp. *Curvularia* spp. y Roya (*Puccinia* spp.).

## **6.1.2. Evaluación de la severidad de las enfermedades foliares**

### **6.1.2.1. Determinación del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC), (rAUDPC) y la escala de susceptibilidad**

**Tabla 4**

*Resultados del AUDPC, rAUDPC y la escala de susceptibilidad a enfermedad foliares en las 105 accesiones de maíz evaluadas.*

N°	N° de evaluación ACCESIONES	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
		EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.					
		DÍAS DESPUES DE LA GERMINACIÓN																					
		73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185					
1	CMC-593	2.2	8.9	8.9	17.8	24.4	17.8	35.6	22.2	53.3	24.4	28.9	35.6	31.1	48.9	60.0	53.3	60.0	3,515.56	0.31	9.00	28.67	9.00
2	CMC-481	0.0	4.4	6.7	17.8	17.8	22.2	26.7	17.8	20.0	42.2	42.2	28.9	40.0	51.1	46.7	40.0	77.8	3,243.33	0.29	9.00	28.67	8.30
3	CMC-631	8.9	6.7	6.7	20.0	13.3	13.3	26.7	26.7	31.1	35.6	33.3	37.8	35.6	40.0	44.4	55.6	53.3	3,204.44	0.29	9.00	28.67	8.20
4	CMC-633	0.0	4.4	4.4	15.6	13.3	15.6	20.0	26.7	22.2	26.7	33.3	33.3	60.0	40.0	53.3	48.9	64.4	3,150.00	0.28	9.00	28.67	8.06
5	CMC-627	6.7	6.7	4.4	17.8	11.1	20.0	26.7	22.2	26.7	42.2	51.1	31.1	26.7	37.8	40.0	40.0	66.7	3,087.78	0.28	9.00	28.67	7.90
6	CMC-650	6.7	6.7	8.9	8.9	11.1	11.1	17.8	13.3	15.6	13.3	31.1	42.2	35.6	55.6	51.1	73.3	68.9	3,033.33	0.27	9.00	28.67	7.77
7	CMC-577	8.9	11.1	15.6	15.6	15.6	13.3	15.6	15.6	24.4	26.7	33.3	37.8	42.2	44.4	35.6	37.8	82.2	3,010.00	0.27	9.00	28.67	7.71
8	CMC-511	4.4	8.9	13.3	17.8	15.6	17.8	22.2	15.6	26.7	22.2	31.1	28.9	33.3	40.0	40.0	35.6	51.1	2,776.67	0.25	9.00	28.67	7.11
9	CMC-643	0.0	8.9	8.9	17.8	13.3	11.1	17.8	13.3	17.8	22.2	40.0	31.1	33.3	44.4	46.7	48.9	40.0	2,768.89	0.25	9.00	28.67	7.09
10	CMC-536	8.9	11.1	13.3	15.6	13.3	17.8	33.3	15.6	15.6	17.8	28.9	26.7	33.3	42.2	42.2	40.0	48.9	2,768.89	0.25	9.00	28.67	7.09
11	CMC-597	2.2	8.9	8.9	13.3	15.6	15.6	20.0	22.2	15.6	26.7	26.7	31.1	33.3	35.6	51.1	40.0	51.1	2,737.78	0.24	9.00	28.67	7.01
12	CMC-600	4.4	4.4	4.4	13.3	15.6	17.8	15.6	24.4	22.2	26.7	22.2	31.1	37.8	33.3	44.4	48.9	51.1	2,730.00	0.24	9.00	28.67	6.99
13	CMC-670	4.4	13.3	20.0	22.2	17.8	22.2	24.4	17.8	17.8	15.6	22.2	28.9	33.3	35.6	31.1	37.8	53.3	2,722.22	0.24	9.00	28.67	6.97
14	CMC-658	6.7	8.9	11.1	15.6	17.8	20.0	20.0	15.6	15.6	22.2	31.1	33.3	33.3	31.1	42.2	37.8	53.3	2,698.89	0.24	9.00	28.67	6.91
15	CMC-570	6.7	6.7	6.7	13.3	15.6	13.3	13.3	17.8	22.2	24.4	26.7	33.3	28.9	37.8	46.7	40.0	60.0	2,660.00	0.24	9.00	28.67	6.81
16	CMC-608	0.0	8.9	13.3	11.1	13.3	15.6	15.6	15.6	17.8	26.7	22.2	35.6	35.6	31.1	44.4	40.0	62.2	2,644.44	0.24	9.00	28.67	6.77
17	CMC-662	0.0	6.7	6.7	15.6	11.1	13.3	17.8	15.6	24.4	20.0	33.3	22.2	28.9	46.7	37.8	40.0	68.9	2,621.11	0.23	9.00	28.67	6.71
18	CMC-653	6.7	6.7	8.9	13.3	20.0	17.8	20.0	15.6	15.6	20.0	26.7	24.4	37.8	28.9	44.4	42.2	55.6	2,613.33	0.23	9.00	28.67	6.69
19	CMC-611	8.9	6.7	6.7	20.0	15.6	15.6	28.9	17.8	13.3	11.1	17.8	31.1	37.8	42.2	35.6	40.0	57.8	2,613.33	0.23	9.00	28.67	6.69
20	CMC-106	0.0	8.9	11.1	15.6	17.8	15.6	17.8	20.0	17.8	26.7	24.4	22.2	24.4	31.1	51.1	42.2	51.1	2,605.56	0.23	9.00	28.67	6.67
21	CMC-655	6.7	6.7	11.1	11.1	13.3	17.8	20.0	20.0	22.2	22.2	26.7	26.7	22.2	44.4	37.8	35.6	57.8	2,590.00	0.23	9.00	28.67	6.63
22	CMC-618	6.7	8.9	11.1	13.3	13.3	20.0	20.0	17.8	15.6	20.0	33.3	24.4	24.4	31.1	42.2	37.8	55.6	2,551.11	0.23	9.00	28.67	6.53
23	CMC-645	2.2	4.4	11.1	11.1	11.1	11.1	15.6	11.1	15.6	24.4	40.0	35.6	20.0	40.0	40.0	44.4	53.3	2,543.33	0.23	9.00	28.67	6.51

Continua ...

... viene

N°	N° DE EVALUACIÓN	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
		EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.					
		DÍAS DESPUES DE LA GERMINACIÓN																					
ACCESIONES	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185						
24	CMC-669	0.0	6.7	6.7	8.9	8.9	11.1	15.6	20.0	17.8	15.6	26.7	33.3	26.7	37.8	51.1	48.9	55.6	2,543.33	0.23	9.00	28.67	6.51
25	CMC-485	4.4	6.7	6.7	17.8	13.3	13.3	17.8	20.0	22.2	20.0	35.6	31.1	31.1	26.7	35.6	33.3	55.6	2,527.78	0.23	9.00	28.67	6.47
26	CMC-668	2.2	8.9	15.6	11.1	13.3	17.8	20.0	11.1	20.0	20.0	24.4	24.4	26.7	37.8	44.4	35.6	51.1	2,504.44	0.22	9.00	28.67	6.41
27	CMC-076	2.2	4.4	4.4	11.1	17.8	17.8	17.8	17.8	20.0	28.9	24.4	24.4	24.4	33.3	42.2	37.8	60.0	2,504.44	0.22	9.00	28.67	6.41
28	CMC-592	6.7	8.9	13.3	17.8	20.0	15.6	15.6	17.8	20.0	20.0	28.9	26.7	26.7	33.3	33.3	31.1	48.9	2,496.67	0.22	9.00	28.67	6.39
29	CMC-606	0.0	6.7	8.9	17.8	15.6	13.3	13.3	13.3	17.8	26.7	26.7	26.7	26.7	35.6	35.6	40.0	57.8	2,473.33	0.22	9.00	28.67	6.33
30	CMC-159-A	8.9	6.7	4.4	13.3	11.1	13.3	24.4	24.4	17.8	22.2	22.2	28.9	24.4	31.1	40.0	37.8	53.3	2,473.33	0.22	9.00	28.67	6.33
31	CMC-552	2.2	4.4	4.4	11.1	11.1	17.8	24.4	17.8	22.2	22.2	22.2	33.3	28.9	22.2	42.2	37.8	60.0	2,473.33	0.22	9.00	28.67	6.33
32	CMC-594	4.4	6.7	6.7	13.3	22.2	15.6	20.0	17.8	22.2	20.0	22.2	24.4	26.7	31.1	40.0	33.3	55.6	2,465.56	0.22	9.00	28.67	6.31
33	CMC-665	2.2	8.9	11.1	17.8	20.0	15.6	15.6	15.6	20.0	22.2	26.7	26.7	26.7	31.1	33.3	33.3	51.1	2,457.78	0.22	9.00	28.67	6.29
34	CMC-637	0.0	8.9	8.9	11.1	13.3	13.3	17.8	17.8	13.3	24.4	24.4	26.7	20.0	31.1	46.7	46.7	53.3	2,457.78	0.22	9.00	28.67	6.29
35	CMC-649	2.2	6.7	8.9	17.8	13.3	20.0	33.3	31.1	17.8	17.8	17.8	20.0	24.4	26.7	35.6	33.3	48.9	2,450.00	0.22	9.00	28.67	6.27
36	CMC-138	0.0	6.7	8.9	11.1	11.1	11.1	17.8	13.3	15.6	20.0	28.9	26.7	33.3	31.1	44.4	42.2	48.9	2,426.67	0.22	9.00	28.67	6.21
37	CMC-488	6.7	6.7	6.7	11.1	11.1	15.6	15.6	13.3	24.4	13.3	33.3	22.2	24.4	37.8	44.4	37.8	48.9	2,418.89	0.22	9.00	28.67	6.19
38	CMC-614	6.7	11.1	13.3	13.3	15.6	15.6	17.8	17.8	24.4	17.8	20.0	24.4	24.4	33.3	35.6	31.1	51.1	2,411.11	0.22	9.00	28.67	6.17
39	CMC-672	0.0	6.7	13.3	13.3	13.3	13.3	22.2	15.6	17.8	22.2	22.2	20.0	28.9	35.6	40.0	31.1	57.8	2,411.11	0.22	9.00	28.67	6.17
40	CMC-654	4.4	11.1	11.1	20.0	20.0	17.8	17.8	20.0	15.6	20.0	24.4	24.4	22.2	26.7	28.9	35.6	53.3	2,411.11	0.22	9.00	28.67	6.17
41	CMC-29	11.1	2.2	2.2	11.1	11.1	11.1	17.8	15.6	17.8	15.6	28.9	37.8	24.4	42.2	37.8	33.3	55.6	2,395.56	0.21	9.00	28.67	6.13
42	CMC-598	2.2	6.7	11.1	4.4	13.3	11.1	13.3	15.6	17.8	22.2	31.1	20.0	33.3	33.3	35.6	37.8	64.4	2,380.00	0.21	9.00	28.67	6.09
43	CMC-583	2.2	2.2	2.2	15.6	20.0	13.3	15.6	17.8	13.3	17.8	24.4	26.7	33.3	35.6	37.8	37.8	48.9	2,372.22	0.21	9.00	28.67	6.07
44	CMC-230	0.0	4.4	4.4	17.8	13.3	13.3	13.3	11.1	15.6	17.8	22.2	24.4	35.6	31.1	53.3	33.3	55.6	2,372.22	0.21	9.00	28.67	6.07
45	CMC-612	4.4	6.7	11.1	11.1	11.1	13.3	13.3	13.3	15.6	20.0	24.4	28.9	26.7	35.6	33.3	37.8	64.4	2,356.67	0.21	9.00	28.67	6.03
46	CMC-575	2.2	4.4	11.1	13.3	22.2	13.3	15.6	15.6	17.8	31.1	31.1	20.0	26.7	24.4	31.1	35.6	42.2	2,348.89	0.21	9.00	28.67	6.01
47	CMC-571	2.2	6.7	11.1	13.3	13.3	15.6	17.8	17.8	20.0	17.8	28.9	24.4	26.7	24.4	33.3	35.6	55.6	2,348.89	0.21	9.00	28.67	6.01
48	CMC-487	6.7	4.4	6.7	8.9	13.3	17.8	15.6	17.8	17.8	22.2	20.0	33.3	22.2	28.9	35.6	40.0	53.3	2,341.11	0.21	9.00	28.67	5.99

Continua ...

... viene

N°	N° DE EVALUACIÓN	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
		EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.					
		DÍAS DESPUES DE LA GERMINACIÓN																					
ACCESIONES	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185						
49	CMC-667	4.4	6.7	4.4	13.3	15.6	15.6	15.6	17.8	17.8	22.2	22.2	26.7	17.8	31.1	37.8	42.2	48.9	2,333.33	0.21	9.00	28.67	5.97
50	CMC-562	4.4	6.7	8.9	13.3	17.8	20.0	20.0	11.1	15.6	20.0	26.7	17.8	26.7	22.2	35.6	37.8	57.8	2,317.78	0.21	9.00	28.67	5.93
51	CMC-532	0.0	4.4	8.9	11.1	8.9	13.3	13.3	17.8	17.8	22.2	20.0	24.4	33.3	28.9	37.8	40.0	57.8	2,317.78	0.21	9.00	28.67	5.93
52	CMC-232	4.4	11.1	6.7	11.1	13.3	15.6	20.0	15.6	20.0	26.7	24.4	20.0	15.6	26.7	40.0	40.0	42.2	2,310.00	0.21	9.00	28.67	5.91
53	CMC-634	6.7	8.9	11.1	15.6	17.8	11.1	17.8	15.6	15.6	17.8	22.2	22.2	22.2	26.7	37.8	37.8	53.3	2,310.00	0.21	9.00	28.67	5.91
54	CMC-615	2.2	6.7	6.7	8.9	13.3	13.3	15.6	15.6	17.8	17.8	26.7	22.2	31.1	33.3	40.0	35.6	46.7	2,302.22	0.21	9.00	28.67	5.89
55	CMC-553	2.2	8.9	4.4	11.1	8.9	15.6	13.3	15.6	17.8	20.0	26.7	24.4	28.9	35.6	40.0	33.3	46.7	2,302.22	0.21	9.00	28.67	5.89
56	CMC-630	2.2	11.1	15.6	15.6	11.1	11.1	17.8	13.3	15.6	15.6	20.0	26.7	22.2	31.1	33.3	35.6	62.2	2,294.44	0.20	9.00	28.67	5.87
57	CMC-517	6.7	8.9	15.6	20.0	13.3	17.8	11.1	15.6	15.6	17.8	24.4	22.2	20.0	24.4	37.8	31.1	57.8	2,294.44	0.20	9.00	28.67	5.87
58	CMC-513	6.7	4.4	8.9	11.1	11.1	11.1	11.1	15.6	15.6	22.2	24.4	24.4	26.7	31.1	40.0	37.8	55.6	2,286.67	0.20	9.00	28.67	5.85
59	CMC-484	6.7	8.9	8.9	17.8	11.1	11.1	15.6	20.0	17.8	20.0	26.7	22.2	31.1	24.4	35.6	31.1	40.0	2,278.89	0.20	9.00	28.67	5.83
60	CMC-590	4.4	6.7	6.7	15.6	20.0	15.6	20.0	13.3	13.3	17.8	20.0	22.2	22.2	31.1	37.8	35.6	46.7	2,263.33	0.20	9.00	28.67	5.79
61	CMC-587	2.2	11.1	17.8	11.1	17.8	11.1	15.6	13.3	17.8	17.8	31.1	28.9	26.7	22.2	31.1	31.1	35.6	2,263.33	0.20	9.00	28.67	5.79
62	CMC-589	2.2	8.9	8.9	13.3	13.3	22.2	13.3	11.1	20.0	20.0	37.8	15.6	17.8	20.0	40.0	31.1	53.3	2,247.78	0.20	9.00	28.67	5.75
63	CMC-678	2.2	6.7	6.7	13.3	8.9	13.3	17.8	15.6	15.6	17.8	22.2	20.0	28.9	28.9	40.0	35.6	55.6	2,240.00	0.20	9.00	28.67	5.73
64	CMC-602	6.7	6.7	11.1	11.1	11.1	13.3	17.8	17.8	15.6	20.0	20.0	26.7	20.0	28.9	35.6	35.6	48.9	2,232.22	0.20	9.00	28.67	5.71
65	CMC-620	6.7	11.1	6.7	15.6	11.1	15.6	17.8	17.8	13.3	20.0	20.0	22.2	22.2	24.4	42.2	28.9	51.1	2,224.44	0.20	9.00	28.67	5.69
66	CMC-554	6.7	6.7	4.4	8.9	11.1	17.8	17.8	15.6	24.4	20.0	20.0	20.0	24.4	35.6	33.3	33.3	40.0	2,216.67	0.20	9.00	28.67	5.67
67	CMC-674	4.4	8.9	8.9	13.3	13.3	13.3	17.8	13.3	15.6	22.2	22.2	20.0	24.4	24.4	42.2	28.9	48.9	2,208.89	0.20	9.00	28.67	5.65
68	CMC-625	0.0	2.2	2.2	11.1	13.3	11.1	13.3	15.6	22.2	20.0	26.7	24.4	20.0	33.3	35.6	37.8	48.9	2,193.33	0.20	9.00	28.67	5.62
69	CMC-601	0.0	6.7	4.4	11.1	13.3	11.1	15.6	15.6	15.6	17.8	20.0	22.2	28.9	28.9	40.0	35.6	51.1	2,185.56	0.20	9.00	28.67	5.60
70	CMC-657	4.4	6.7	6.7	22.2	8.9	13.3	15.6	11.1	15.6	15.6	22.2	24.4	20.0	26.7	46.7	33.3	42.2	2,185.56	0.20	9.00	28.67	5.60
71	CMC-58	2.2	4.4	6.7	13.3	13.3	11.1	15.6	17.8	13.3	24.4	24.4	24.4	24.4	26.7	35.6	31.1	46.7	2,177.78	0.19	9.00	28.67	5.58
72	CMC-588	2.2	4.4	8.9	11.1	13.3	13.3	13.3	11.1	15.6	20.0	22.2	24.4	22.2	33.3	40.0	28.9	55.6	2,177.78	0.19	9.00	28.67	5.58

Continua ...

... viene

N°	N° DE EVALUACIÓN	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
		EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.					
		DÍAS DESPUES DE LA GERMINACIÓN																					
ACCESIONES	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185						
73	CMC-566	2.2	6.7	11.1	11.1	13.3	17.8	17.8	13.3	20.0	17.8	20.0	22.2	24.4	22.2	33.3	31.1	53.3	2,170.00	0.19	9.00	28.67	5.56
74	CMC-639	8.9	13.3	4.4	8.9	11.1	11.1	15.6	17.8	17.8	17.8	15.6	24.4	26.7	28.9	37.8	33.3	40.0	2,162.22	0.19	9.00	28.67	5.54
75	CMC-159	2.2	8.9	2.2	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	20.0	22.2	17.8	26.7	15.6	31.1	35.6	42.2	57.8	2,154.44	0.19	9.00	28.67	5.52
76	CMC-574	0.0	4.4	4.4	13.3	11.1	15.6	17.8	15.6	17.8	17.8	26.7	22.2	31.1	24.4	35.6	28.9	42.2	2,154.44	0.19	9.00	28.67	5.52
77	CMC-675	4.4	8.9	17.8	22.2	13.3	17.8	15.6	15.6	11.1	20.0	17.8	17.8	22.2	35.6	28.9	46.7	2,154.44	0.19	9.00	28.67	5.52	
78	CMC-491	0.0	8.9	8.9	8.9	11.1	11.1	15.6	13.3	15.6	22.2	22.2	31.1	22.2	24.4	31.1	35.6	44.4	2,131.11	0.19	9.00	28.67	5.46
79	CMC-610	2.2	6.7	8.9	13.3	13.3	13.3	17.8	11.1	15.6	17.8	15.6	20.0	35.6	33.3	31.1	24.4	51.1	2,131.11	0.19	9.00	28.67	5.46
80	CMC-489	2.2	8.9	13.3	11.1	13.3	13.3	15.6	15.6	17.8	17.8	22.2	17.8	22.2	22.2	31.1	35.6	48.9	2,123.33	0.19	9.00	28.67	5.44
81	CMC-565	8.9	6.7	11.1	8.9	13.3	13.3	15.6	15.6	20.0	20.0	20.0	22.2	20.0	26.7	26.7	31.1	48.9	2,100.00	0.19	9.00	28.67	5.38
82	CMC-576	2.2	4.4	4.4	15.6	8.9	15.6	13.3	17.8	20.0	22.2	15.6	22.2	22.2	24.4	33.3	33.3	46.7	2,084.44	0.19	9.00	28.67	5.34
83	CMC-528	4.4	6.7	4.4	11.1	11.1	11.1	17.8	13.3	17.8	22.2	24.4	26.7	24.4	31.1	24.4	31.1	35.6	2,084.44	0.19	9.00	28.67	5.34
84	CMC-582	4.4	6.7	17.8	17.8	13.3	15.6	15.6	13.3	20.0	20.0	15.6	20.0	20.0	24.4	28.9	31.1	28.9	2,076.67	0.19	9.00	28.67	5.32
85	CMC-569	0.0	6.7	6.7	15.6	11.1	13.3	11.1	15.6	17.8	17.8	20.0	20.0	28.9	24.4	28.9	33.3	46.7	2,061.11	0.18	9.00	28.67	5.28
86	CMC-629	6.7	11.1	17.8	8.9	13.3	13.3	11.1	13.3	13.3	13.3	11.1	13.3	28.9	24.4	26.7	35.6	66.7	2,045.56	0.18	9.00	28.67	5.24
87	CMC-638	0.0	8.9	15.6	11.1	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	22.2	17.8	22.2	31.1	28.9	48.9	2,037.78	0.18	9.00	28.67	5.22
88	CMC-356	2.2	8.9	11.1	11.1	13.3	11.1	15.6	11.1	20.0	13.3	20.0	24.4	24.4	24.4	26.7	31.1	35.6	1,998.89	0.18	9.00	28.67	5.12
89	CMC-585	0.0	11.1	8.9	13.3	11.1	15.6	13.3	15.6	15.6	13.3	15.6	15.6	17.8	24.4	37.8	28.9	53.3	1,991.11	0.18	9.00	28.67	5.10
90	CMC-673	4.4	11.1	13.3	13.3	11.1	11.1	15.6	15.6	15.6	15.6	22.2	17.8	17.8	20.0	26.7	33.3	44.4	1,991.11	0.18	9.00	28.67	5.10
91	CMC-559	4.4	4.4	4.4	8.9	13.3	11.1	13.3	11.1	13.3	17.8	24.4	24.4	22.2	28.9	26.7	28.9	53.3	1,975.56	0.18	9.00	28.67	5.06
92	CMC-664	0.0	6.7	6.7	8.9	13.3	13.3	11.1	15.6	15.6	15.6	17.8	24.4	20.0	24.4	33.3	31.1	46.7	1,967.78	0.18	9.00	28.67	5.04
93	CMC-008	2.2	4.4	4.4	11.1	8.9	11.1	17.8	13.3	15.6	17.8	22.2	22.2	17.8	22.2	31.1	28.9	51.1	1,928.89	0.17	9.00	28.67	4.94
94	CMC-527	6.7	6.7	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	13.3	13.3	15.6	17.8	22.2	17.8	24.4	28.9	31.1	51.1	1,928.89	0.17	9.00	28.67	4.94
95	CMC-556	2.2	6.7	8.9	11.1	8.9	11.1	13.3	11.1	11.1	15.6	17.8	20.0	24.4	20.0	35.6	33.3	44.4	1,905.56	0.17	9.00	28.67	4.88

Continua ...

... viene

N°	N° DE EVALUACIÓN	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
		EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.	EV.					
		DÍAS DESPUES DE LA GERMINACIÓN																					
ACCESIONES	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185						
96	CMC-003	2.2	8.9	8.9	11.1	15.6	15.6	15.6	15.6	11.1	13.3	15.6	15.6	15.6	20.0	31.1	31.1	48.9	1,890.00	0.17	9.00	28.67	4.84
97	CMC-673-A	8.9	8.9	8.9	11.1	11.1	13.3	11.1	11.1	11.1	13.3	17.8	22.2	15.6	24.4	31.1	26.7	46.7	1,858.89	0.17	9.00	28.67	4.76
98	CMC-619	4.4	6.7	11.1	13.3	11.1	13.3	11.1	15.6	17.8	13.3	20.0	17.8	17.8	28.9	28.9	35.6	1,851.11	0.17	9.00	28.67	4.74	
99	CMC-50	2.2	6.7	6.7	13.3	11.1	11.1	13.3	11.1	15.6	17.8	20.0	15.6	22.2	20.0	28.9	24.4	46.7	1,835.56	0.16	9.00	28.67	4.70
100	CMC-67	0.0	2.2	0.0	11.1	11.1	11.1	13.3	13.3	17.8	17.8	24.4	20.0	26.7	22.2	26.7	22.2	33.3	1,796.67	0.16	9.00	28.67	4.60
101	CMC-233	2.2	2.2	2.2	11.1	8.9	11.1	13.3	15.6	11.1	17.8	20.0	15.6	22.2	17.8	24.4	37.8	44.4	1,781.11	0.16	9.00	28.67	4.56
102	CMC-557	4.4	4.4	4.4	13.3	11.1	13.3	13.3	13.3	15.6	17.8	15.6	17.8	17.8	24.4	17.8	26.7	40.0	1,742.22	0.16	9.00	28.67	4.46
103	CMC-1033	2.2	4.4	6.7	15.6	11.1	13.3	11.1	11.1	11.1	13.3	11.1	15.6	15.6	13.3	28.9	20.0	28.9	1,524.44	0.14	9.00	28.67	3.90
104	CMC-81	4.4	8.9	6.7	8.9	8.9	11.1	11.1	11.1	13.3	11.1	13.3	17.8	17.8	17.8	20.0	24.4	22.2	1,508.89	0.13	9.00	28.67	3.86
105	CMC-27	0.0	4.4	4.4	4.4	11.1	13.3	11.1	8.9	11.1	13.3	11.1	15.6	13.3	17.8	17.8	20.0	37.8	1,376.67	0.12	9.00	28.67	3.52

En la Tabla 4 se puede apreciar los resultados de AUDPC, rAUDPC y escala de susceptibilidad de las 105 accesiones de maíz evaluados. Muestra que la accesión con mayor susceptibilidad es la CMC – 593 con un valor de AUDPC igual a 3515.56, valor de rAUDPC igual a 0.31%, además de ello, se puede observar que también es la accesión con mayor valor en la escala de susceptibilidad en la tabla.

Por otro lado, la severidad de la enfermedad, determinada a partir de la evaluación número 17 (última fecha de evaluación), evidenció diferencias entre accesiones, teniendo así que la accesión con mayor severidad fue CMC- 577, con un 82.22%, mientras que la accesión CMC- 81 mostró la menor severidad con un 22.22%

**Tabla 5**

*Medidas de tendencia central y dispersión para área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) de las accesiones de maíz en estudio.*

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	coeficiente de variación
2327.63	3515.56	1376.67	2138.89	360.72	15.50%

Según la tabla 5 el análisis del Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC) en las accesiones de maíz en estudio, obtuvo un valor promedio de 2327.63, reflejando un nivel general de severidad acumulada de la enfermedad a lo largo del tiempo. El valor máximo registrado fue de 3515.56 y el mínimo de 1376.67, lo cual evidencia una alta variabilidad en la respuesta de las accesiones a la enfermedad. Esta diferencia se expresa en un rango de 2138.89, mientras que la desviación estándar fue de 360.72, indicando una dispersión considerable de los datos en torno a la media. Sin embargo, el coeficiente de variación (CV) del 15.50% sugiere que la variabilidad relativa entre accesiones es moderada, permitiendo una adecuada diferenciación entre accesiones con distintos niveles de resistencia o susceptibilidad.

**Tabla 6**

*Medidas de tendencia central y dispersión para Área bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad Relativo (rAUDPC) de las accesiones en estudio.*

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	coeficiente de variación
0.21	0.31	0.12	0.19	0.03	15.50%

Según la tabla 6 el análisis del Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad Relativa (rAUDPC) en las accesiones evaluadas, mostró un valor promedio de 0.21, indicando un nivel moderado de progreso de la enfermedad a lo largo del tiempo. La accesión más afectada presentó un valor máximo de 0.31, mientras que el de menor severidad registró 0.12, con un rango de 0.19. La desviación estándar fue de 0.03, refleja una dispersión moderada respecto al promedio. Al igual que en el caso del AUDPC, el coeficiente de variación fue de 15.50%, lo que sugiere una variabilidad relativa baja a moderada entre accesiones.

**Tabla 7**

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

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	coeficiente de variación
5.96	9.00	3.52	5.48	0.92	15.50%

Según la tabla 7 el análisis de la escala de susceptibilidad de las accesiones de maíz en estudio arrojó un valor promedio de 5.96, lo que indica un nivel moderado de susceptibilidad general frente a la enfermedad evaluada. El valor máximo fue de 9.00, correspondiente a la accesión más susceptible, mientras que el mínimo fue de 3.52, indicando la accesión con menor grado de afectación. El rango obtenido fue de 5.48, lo que refleja una amplia variabilidad en los niveles de susceptibilidad entre las accesiones. La desviación estándar fue de 0.92, señalando una dispersión moderada de los datos alrededor de la media. Asimismo, el coeficiente de variación (CV) del 15.50% sugiere una variabilidad relativa moderada, es decir, las diferencias entre accesiones son apreciables, pero la distribución de los datos es relativamente estable en relación con el promedio.

**Tabla 8**

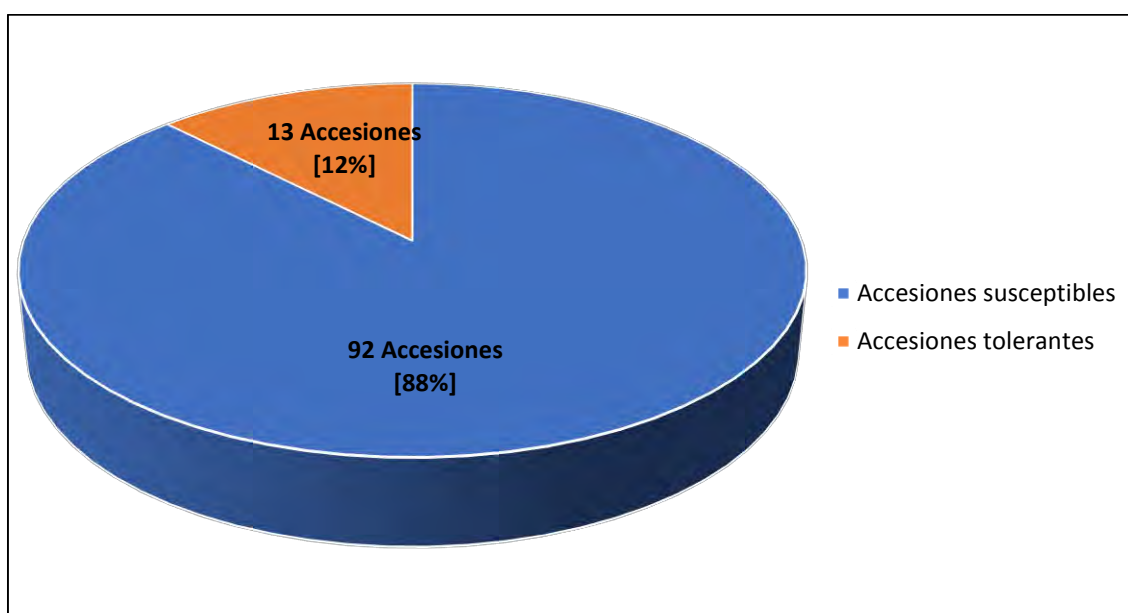
*Clasificación de accesiones de maíz según los valores de la escala de susceptibilidad a enfermedades foliares del maíz*

N°	Accesiones	Valores de la escala de susceptibilidad	N°	Accesiones	Valores de la escala de susceptibilidad	N°	Accesiones	Valores de la escala de susceptibilidad
	Accesiones susceptibles		36	CMC-138	6.21	72	CMC-588	5.58
1	CMC-593	9.00	37	CMC-488	6.19	73	CMC-566	5.56
2	CMC-481	8.30	38	CMC-614	6.17	74	CMC-639	5.54
3	CMC-631	8.20	39	CMC-672	6.17	75	CMC-159	5.52
4	CMC-633	8.06	40	CMC-654	6.17	76	CMC-574	5.52
5	CMC-627	7.90	41	CMC-29	6.13	77	CMC-675	5.52
6	CMC-650	7.77	42	CMC-598	6.09	78	CMC-491	5.46
7	CMC-577	7.71	43	CMC-583	6.07	79	CMC-610	5.46
8	CMC-511	7.11	44	CMC-230	6.07	80	CMC-489	5.44
9	CMC-643	7.09	45	CMC-612	6.03	81	CMC-565	5.38
10	CMC-536	7.09	46	CMC-575	6.01	82	CMC-576	5.34
11	CMC-597	7.01	47	CMC-571	6.01	83	CMC-528	5.34
12	CMC-600	6.99	48	CMC-487	5.99	84	CMC-582	5.32
13	CMC-670	6.97	49	CMC-667	5.97	85	CMC-569	5.28
14	CMC-658	6.91	50	CMC-562	5.93	86	CMC-629	5.24
15	CMC-570	6.81	51	CMC-532	5.93	87	CMC-638	5.22
16	CMC-608	6.77	52	CMC-232	5.91	88	CMC-356	5.12
17	CMC-662	6.71	53	CMC-634	5.91	89	CMC-585	5.10
18	CMC-653	6.69	54	CMC-615	5.89	90	CMC-673	5.10
19	CMC-611	6.69	55	CMC-553	5.89	91	CMC-559	5.06
20	CMC-106	6.67	56	CMC-630	5.87	92	CMC-664	5.04
21	CMC-655	6.63	57	CMC-517	5.87		Accesiones tolerantes	
22	CMC-618	6.53	58	CMC-513	5.85	93	CMC-008	4.94
23	CMC-645	6.51	59	CMC-484	5.83	94	CMC-527	4.94
24	CMC-669	6.51	60	CMC-590	5.79	95	CMC-556	4.88
25	CMC-485	6.47	61	CMC-587	5.79	96	CMC-003	4.84
26	CMC-668	6.41	62	CMC-589	5.75	97	CMC-673-A	4.76
27	CMC-076	6.41	63	CMC-678	5.73	98	CMC-619	4.74
28	CMC-592	6.39	64	CMC-602	5.71	99	CMC-50	4.70
29	CMC-606	6.33	65	CMC-620	5.69	100	CMC-67	4.60
30	CMC-159-A	6.33	66	CMC-554	5.67	101	CMC-233	4.56
31	CMC-552	6.33	67	CMC-674	5.65	102	CMC-557	4.46
32	CMC-594	6.31	68	CMC-625	5.62	103	CMC-1033	3.90
33	CMC-665	6.29	69	CMC-601	5.60	104	CMC-81	3.86
34	CMC-637	6.29	70	CMC-657	5.60	105	CMC-27	3.52
35	CMC-649	6.27	71	CMC-58	5.58			

La Tabla 8 presenta la clasificación de las 105 accesiones de maíz según la escala de susceptibilidad a enfermedades foliares. Los resultados evidencian variabilidad en la respuesta, agrupándose en accesiones susceptibles y tolerantes. Las susceptibles presentan valores altos, indicando mayor severidad, mientras que las tolerantes muestran valores bajos, reflejando menor afectación.

**Figura 21**

*Porcentaje de susceptibilidad en enfermedades foliares del cultivo de maíz*



De un total de 105 accesiones de maíz evaluadas, se encontraron los siguientes resultados en cuanto a los valores de la escala de susceptibilidad a enfermedades foliares:

92 accesiones que representan el 88% del total, mostraron susceptibilidad a enfermedades foliares y 13 accesiones que representan el 12% del total, mostraron tolerancia a enfermedades foliares, la cual indica que estas accesiones son menos propensas a ser afectadas por enfermedades foliares.

#### **6.1.2.2. Crecimiento de las enfermedades foliares**

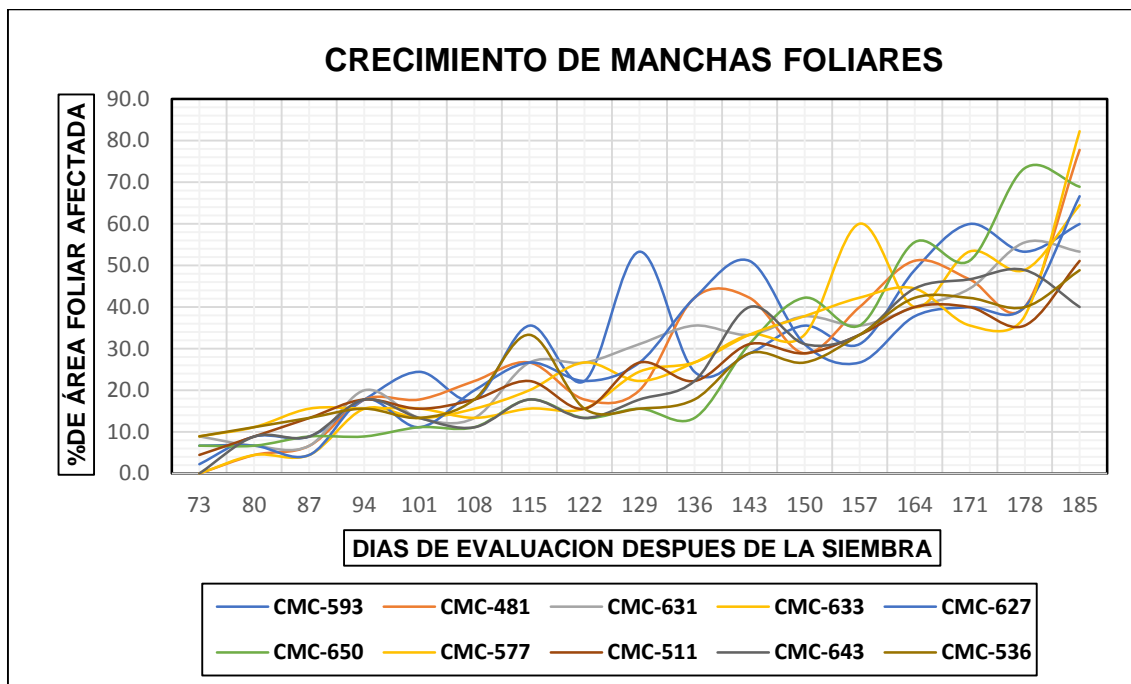
El progreso de las enfermedades foliares se evaluó a lo largo de 17 etapas después de la siembra, lo que permitió observar la evolución de las manchas foliares en las hojas de las diferentes accesiones de maíz. Las curvas de crecimiento de las enfermedades foliares muestran claramente los distintos niveles de severidad de las accesiones de maíz evaluadas.

Con el fin de facilitar la información de datos y evitar sobrecargar las figuras, las

accesiones se agruparon de 10 en 10, y para cada grupo se generó una figura con su respectiva curva de crecimiento.

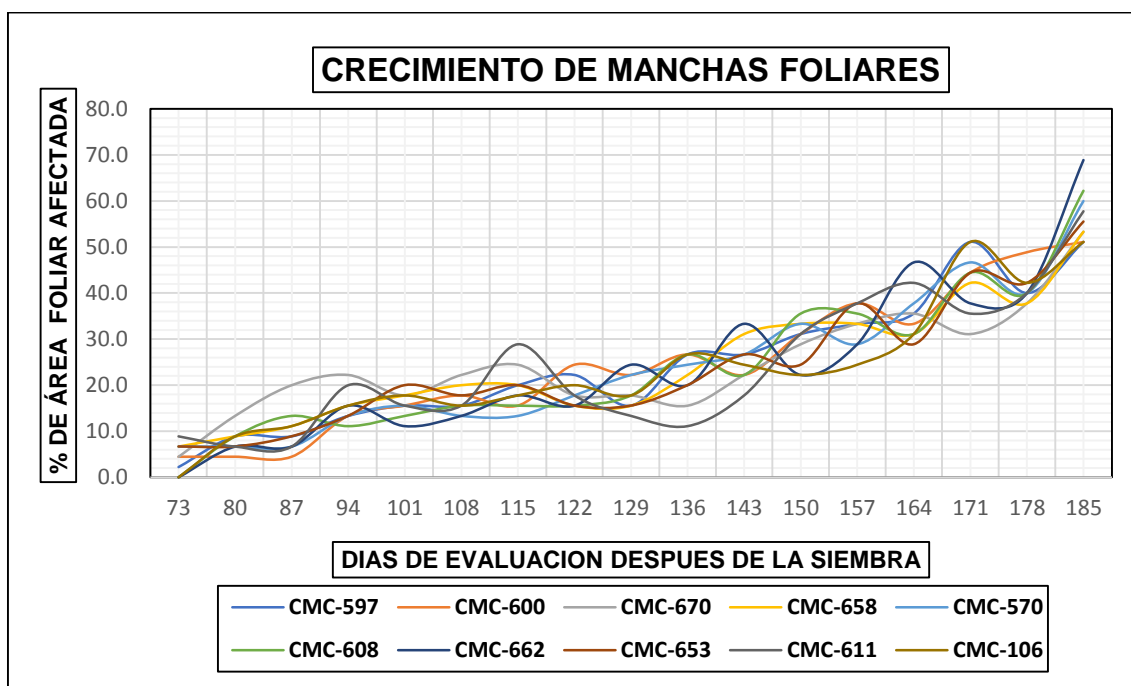
### Figura 22

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-593, CMC-481, CMC-631, CMC-633, CMC-627, CMC-650, CMC-577, CMC-511, CMC-643 y CMC-536



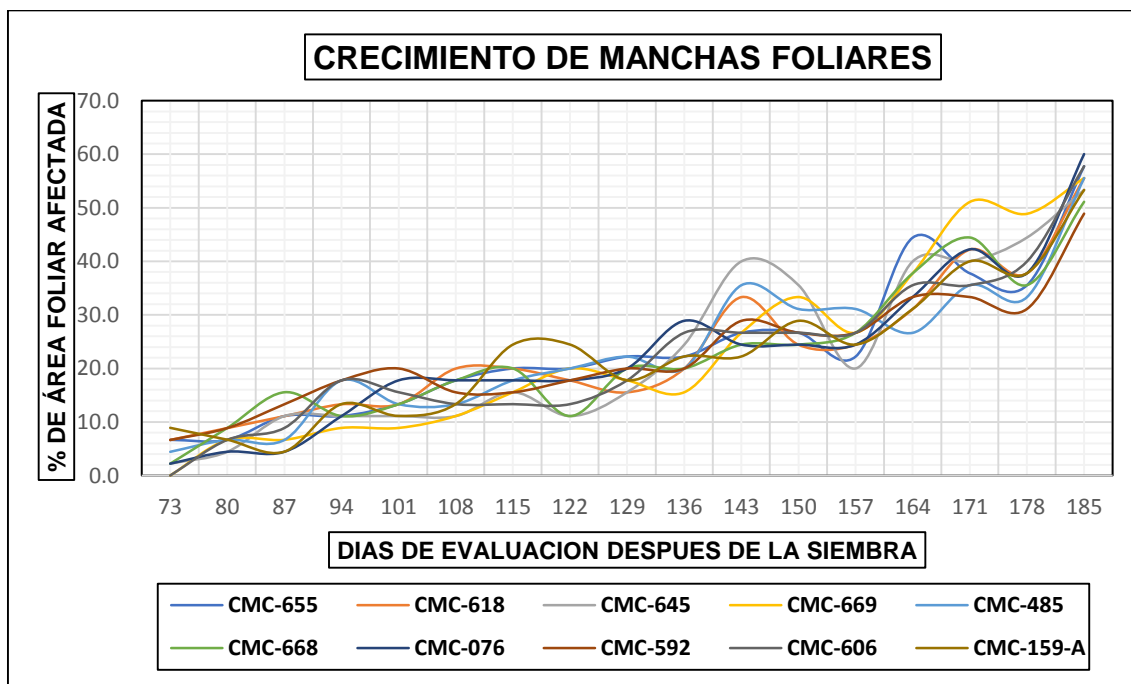
**Figura 23**

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-597, CMC-600, CMC-670, CMC-658, CMC-570, CMC-608, CMC-662, CMC-653, CMC-611 y CMC-106



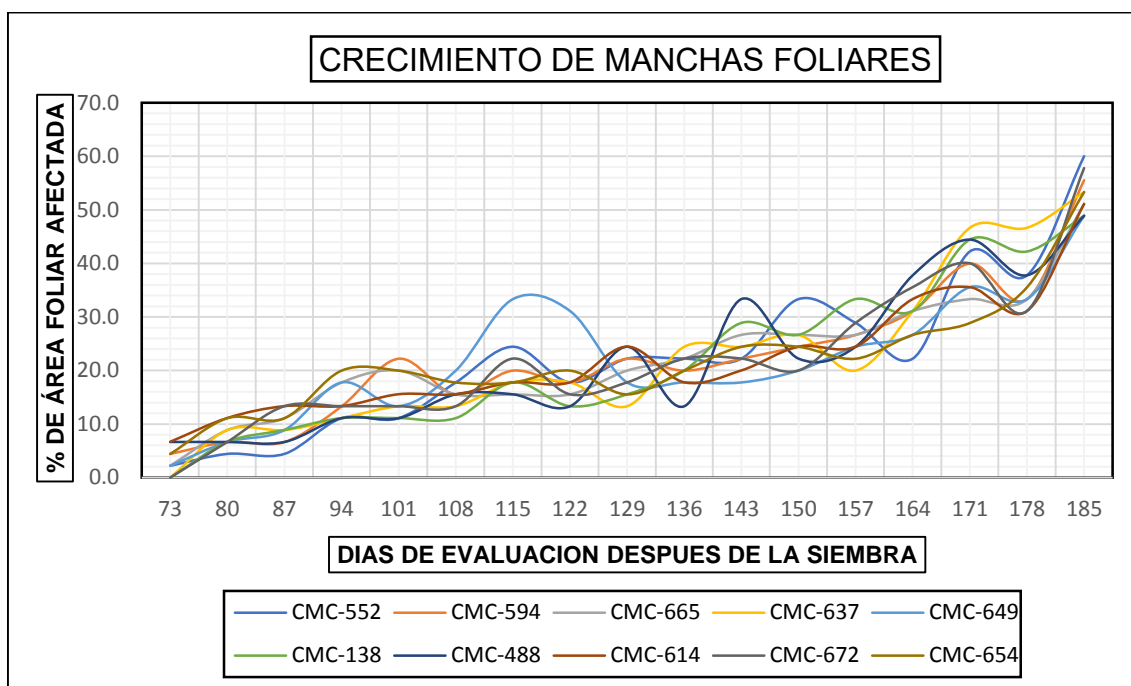
**Figura 24**

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-655, CMC-618, CMC-645, CMC-669, CMC-485, CMC-668, CMC-076, CMC-592, CMC-606 y CMC-159-A



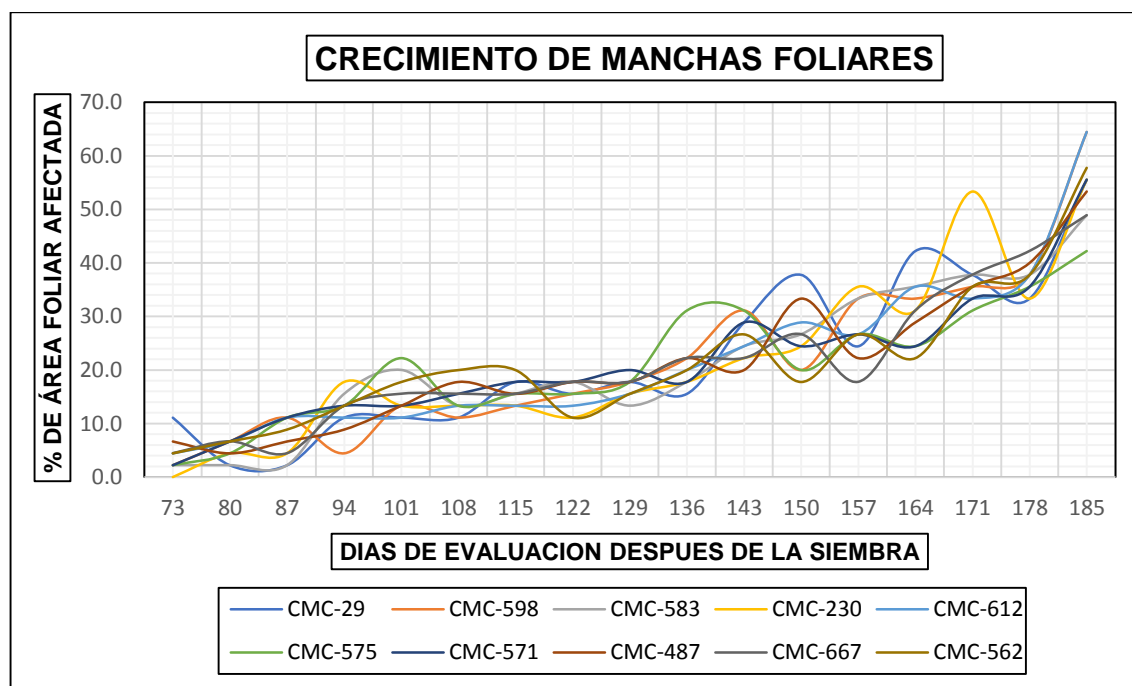
**Figura 25**

*Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-552, CMC-594, CMC-665, CMC-637, CMC-649, CMC-138, CMC-488, CMC-614, CMC-672 y CMC-654*



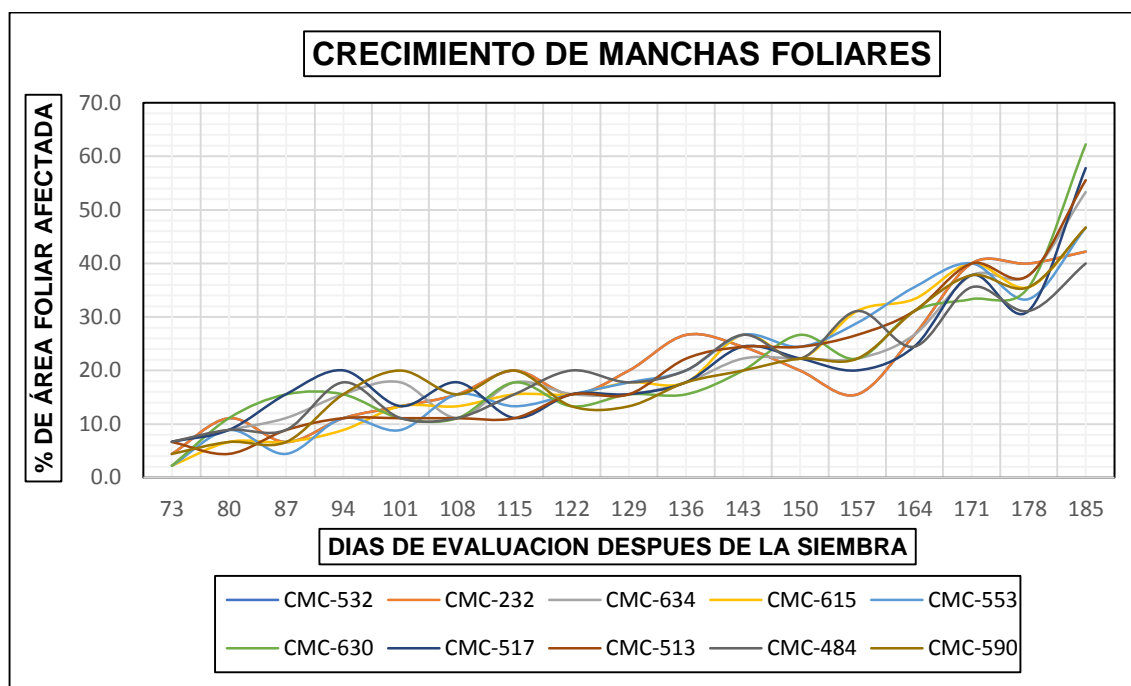
**Figura 26**

*Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-29, CMC-589, CMC-583, CMC-230, CMC-612, CMC-575, CMC-571, CMC-487, CMC-667 y CMC-562*



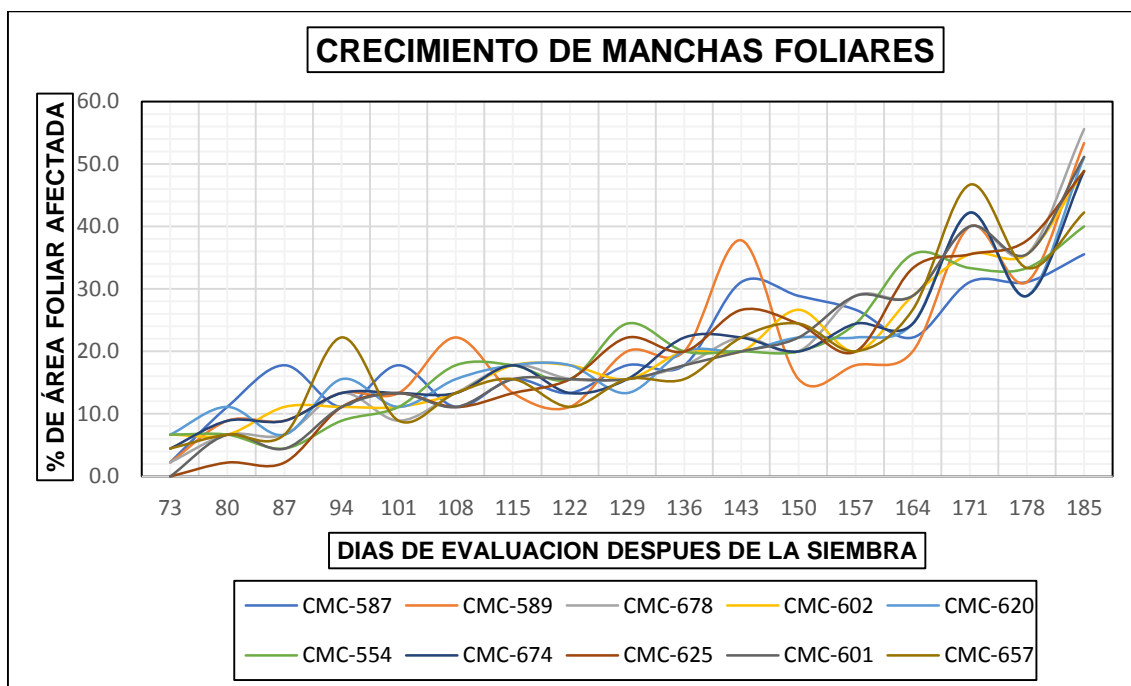
**Figura 27**

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-532, CMC-232, CMC-634, CMC-615, CMC-553, CMC-630, CMC-517, CMC-513, CMC-484 y CMC-590



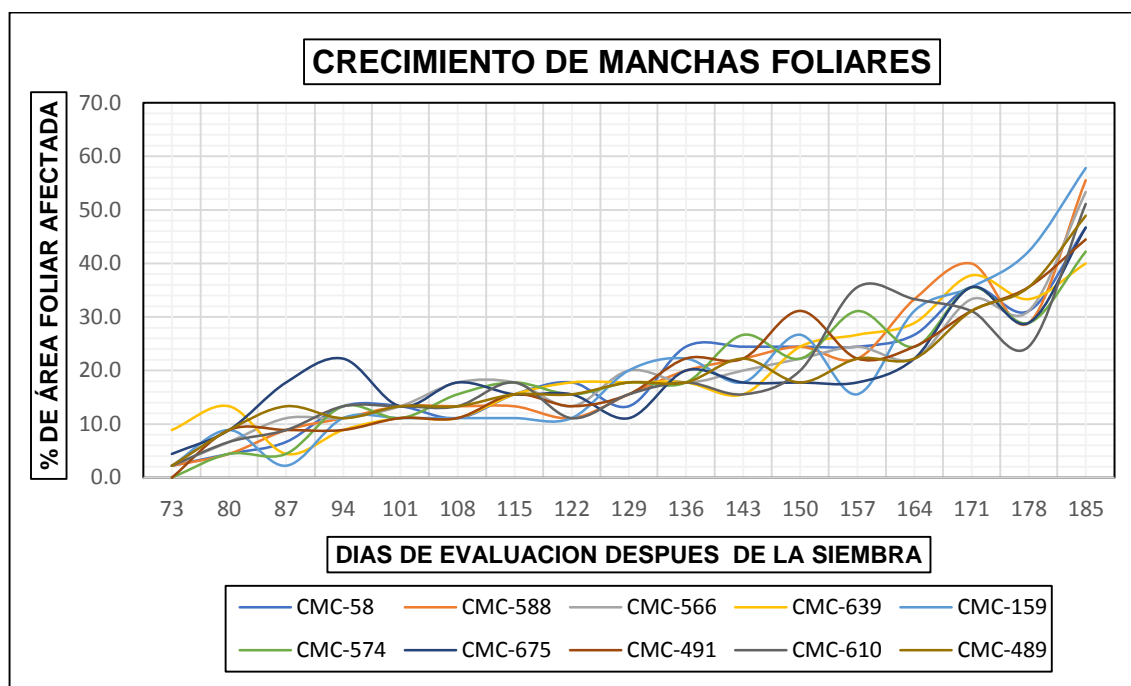
**Figura 28**

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-587, CMC-589, CMC-678, CMC-602, CMC-620, CMC-554, CMC-674, CMC-625, CMC-601 y CMC-657



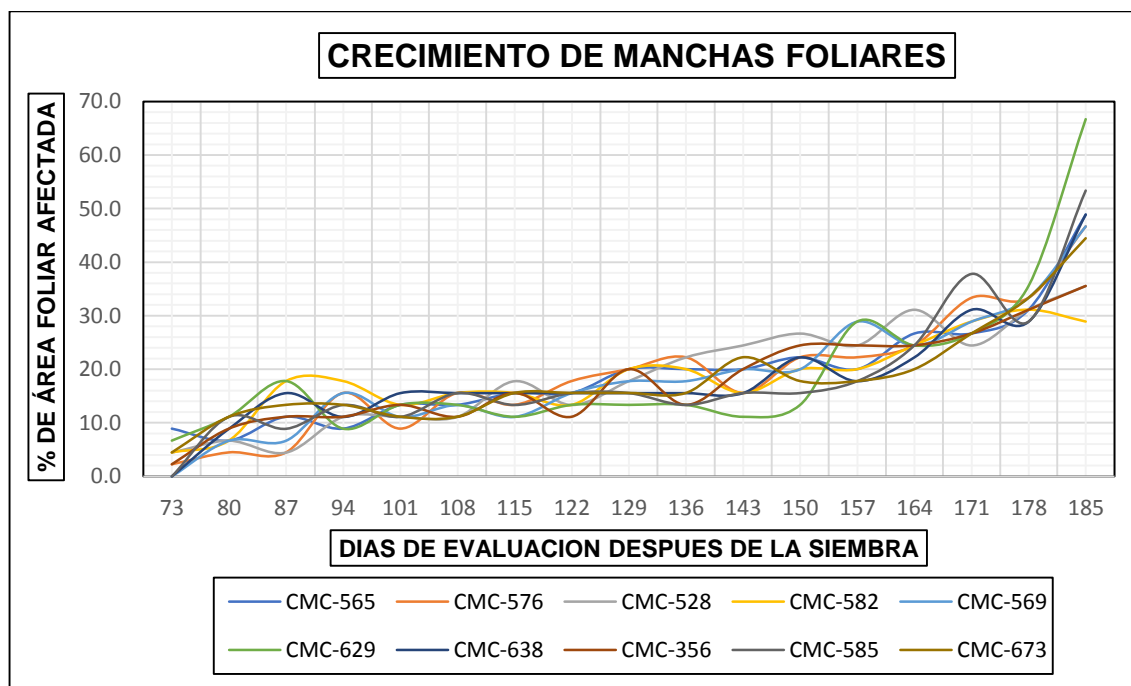
**Figura 29**

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-58, CMC-588, CMC-566, CMC-639, CMC-159, CMC-574, CMC-675, CMC-491, CMC-610 y CMC-489



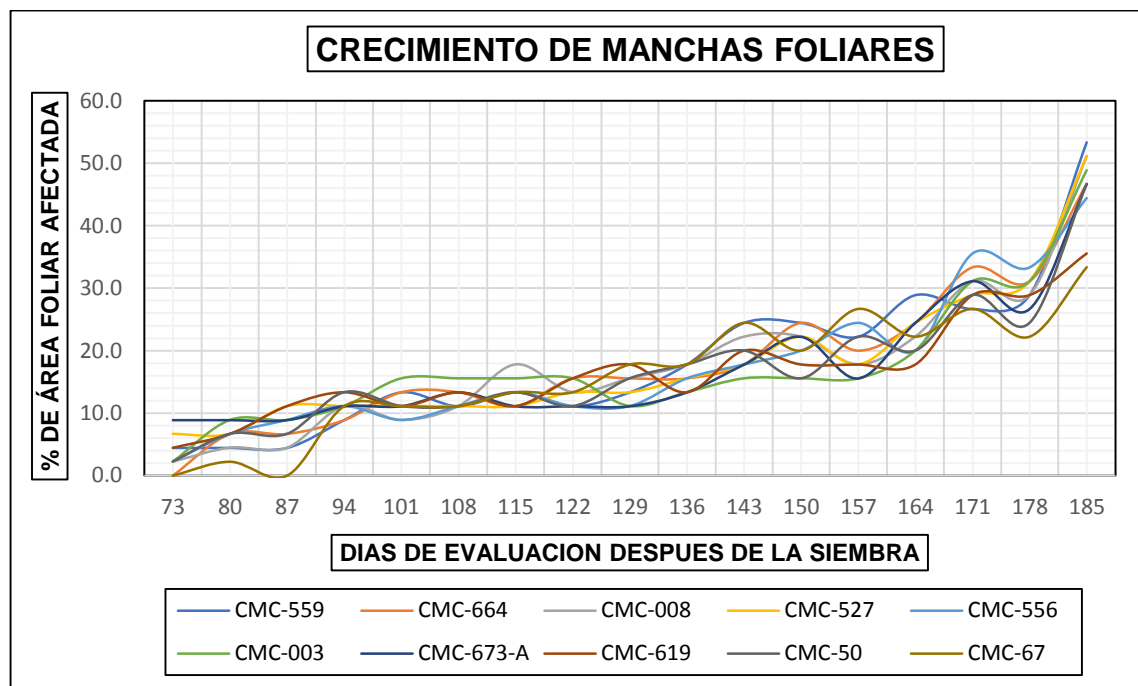
**Figura 30**

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-565, CMC-576, CMC-528, CMC-582, CMC-569, CMC-629, CMC-638, CMC-356, CMC-585 y CMC-673



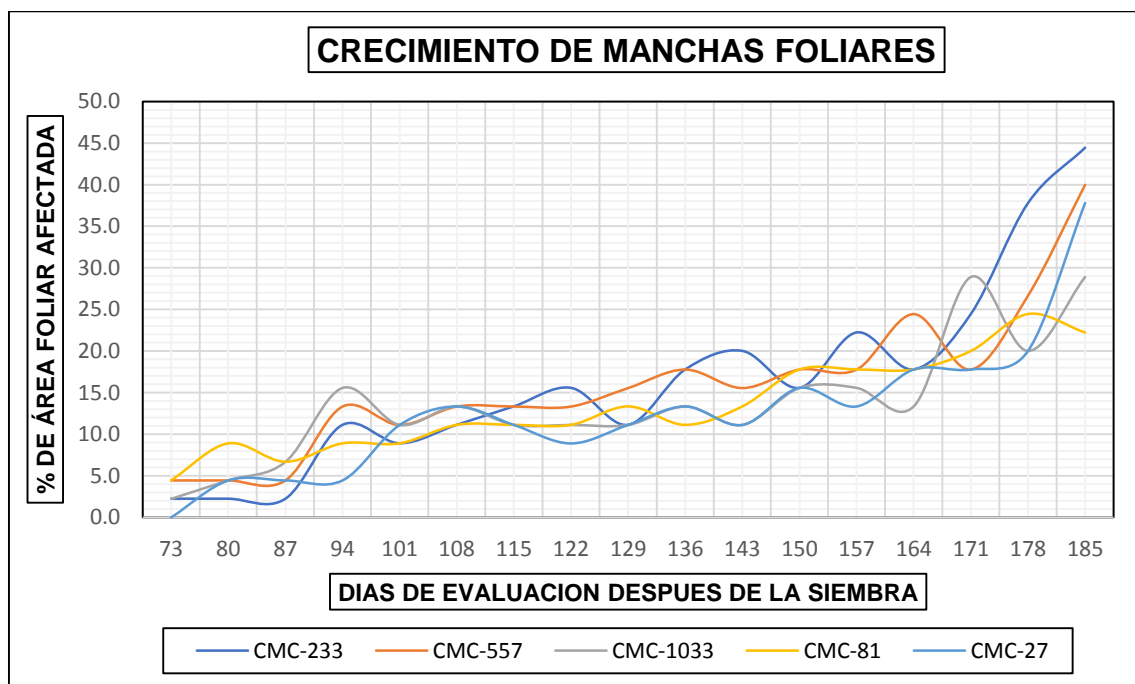
**Figura 31**

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-559, CMC-664, CMC-008, CMC-527, CMC-556, CMC-003, CMC-673-A, CMC-619, CMC-50 y CMC-67



**Figura 32**

Curva de crecimiento de enfermedades foliares de las accesiones: CMC-233, CMC-557, CMC-1033, CMC-81 y CMC-27



## 6.2. Evaluación de la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorcas en las 105 accesiones de maíz.

### 6.2.1. Incidencia de enfermedades del tallo

En las 105 accesiones de maíz evaluadas, no se encontraron signos visibles de enfermedades en el tallo. Sin embargo, se detectaron presencia de carbón (*Ustilago maydis*) en los entrenudos del tallo. Debido a que esta enfermedad presenta características particulares y su comportamiento difiere de otras patologías del tallo, su evaluación se realizó de manera independiente. Por esta razón, la presencia de carbón no fue incluida en el registro de enfermedades del tallo, sino que se consideró exclusivamente en la sección destinada al análisis de su incidencia.

### 6.2.2. Incidencia de carbón en maíz

**Tabla 9**

*Incidencia de carbón*

Nº	Accesión	% de incidencia de carbón	Nº	Accesión	% de incidencia de carbón	Nº	Accesión	% de incidencia de carbón
1	CMC-575	0.00	36	CMC-650	1.06	71	CMC-618	2.99
2	CMC-639	0.00	37	CMC-527	1.11	72	CMC-569	3.03
3	CMC-627	0.00	38	CMC-559	1.12	73	CMC-50	3.06
4	CMC-637	0.00	39	CMC-670	1.14	74	CMC-489	3.06
5	CMC-669	0.00	40	CMC-593	1.15	75	CMC-008	3.08
6	CMC-633	0.00	41	CMC-488	1.18	76	CMC-619	3.09
7	CMC-481	0.00	42	CMC- 675	1.19	77	CMC-570	3.19
8	CMC-552	0.00	43	CMC-606	1.25	78	CMC-159	3.23
9	CMC-667	0.00	44	CMC-562	1.28	79	CMC-620	3.23
10	CMC-67	0.00	45	CMC-615	1.32	80	CMC-587	3.23
11	CMC-625	0.00	46	CMC-658	1.32	81	CMC-657	3.45
12	CMC-653	0.00	47	CMC-672	1.39	82	CMC-553	3.51
13	CMC-590	0.00	48	CMC-565	1.45	83	CMC-597	3.57
14	CMC-634	0.00	49	CMC-643	1.49	84	CMC-554	3.57
15	CMC-610	0.00	50	CMC-674	1.52	85	CMC-668	3.57
16	CMC-557	0.00	51	CMC-662	1.54	86	CMC-138	4.26
17	CMC-513	0.00	52	CMC-076	1.56	87	CMC-511	4.40
18	CMC-649	0.00	53	CMC-631	1.67	88	CMC-29	4.76
19	CMC-612	0.00	54	CMC-159-A	1.72	89	CMC-664	4.82
20	CMC-630	0.00	55	CMC-532	1.92	90	CMC-600	5.00

21	CMC-602	0.00	56	CMC-601	1.96	91	CMC- 058	5.26
22	CMC-517	0.00	57	CMC-81	2.06	92	CMC-27	5.32
23	CMC-592	0.00	58	CMC-588	2.06	93	CMC-629	5.32
24	CMC-356	0.00	59	CMC-673-A	2.17	94	CMC-594	5.45
25	CMC-654	0.00	60	CMC-589	2.35	95	CMC-536	5.48
26	CMC-577	0.00	61	CMC-673	2.44	96	CMC-528	5.71
27	CMC-598	0.00	62	CMC-487	2.44	97	CMC-645	5.71
28	CMC-1033	0.00	63	CMC-582	2.50	98	CMC-106	5.95
29	CMC-230	0.93	64	CMC-566	2.53	99	CMC-655	6.25
30	CMC-638	0.93	65	CMC-003	2.56	100	CMC-608	6.25
31	CMC-665	0.97	66	CMC-574	2.60	101	CMC-491	6.67
32	CMC-484	0.98	67	CMC-232	2.63	102	CMC-233	6.67
33	CMC-611	0.98	68	CMC-614	2.67	103	CMC-585	7.06
34	CMC-556	1.04	69	CMC-583	2.78	104	CMC-576	7.46
35	CMC-485	1.04	70	CMC-571	2.99	105	CMC-678	9.86

Se evaluaron 105 accesiones de maíz, observándose que en algunas accesiones se presentaron incidencia de carbón, mientras que otras no mostraron síntomas de la enfermedad. En las accesiones afectadas, la presencia del patógeno se manifestó en diversas partes de la planta, como en el entrenudo del tallo, la mazorca, la espiga y en las vainas de las hojas, lo cual se menciona en el marco teórico. La tabla 9 muestra el número de accesiones evaluadas, junto con la incidencia de si se tuvo o no la presencia del carbón en cada una de las accesiones.

**Tabla 10**

*Resumen de medidas de tendencia central y dispersión para los valores de incidencia de carbón.*

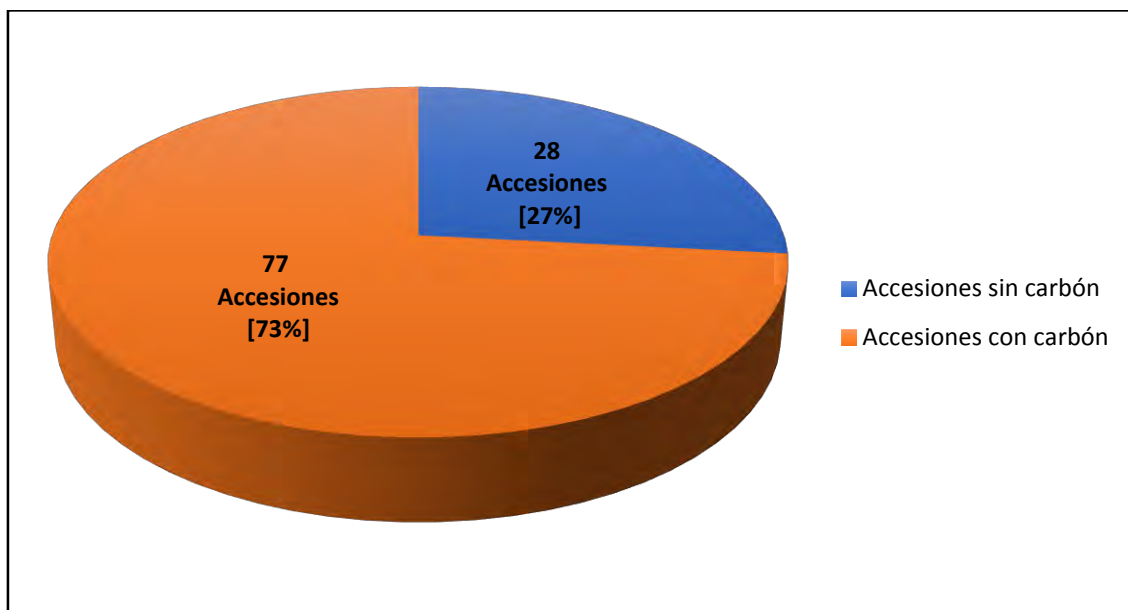
Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	coeficiente de variación	Número de muestras
2.26	9.86	0.00	9.86	2.26	95.51%	105

Según la Tabla 10, la incidencia de carbón promedio fue de 2.26 , esto significa que, en promedio, la incidencia de carbón es relativamente baja, el valor máximo de la incidencia de carbón fue de 9.86, esto significa que en algunos casos, la incidencia de carbón es significativamente alta, el valor mínimo de la incidencia de carbón es 0.00, indica que hay casos en las que no se detectó incidencia de carbón, el rango de variación de la información recopilada fue de 9.86, esto indica que hay una gran variabilidad en la incidencia de carbón,

la desviación estándar fue de 2.26, esto significa que la mayoría de los valores de incidencia de carbón se encuentran dentro de un rango de 2.26 unidades del promedio, el coeficiente de variación fue de 95.51%, esto significa que la variabilidad en la incidencia de carbón es muy alta, lo que indica que los valores pueden variar significativamente.

**Figura 33**

*Porcentaje de incidencia en accesiones de maíz con y sin presencia de carbón*



Con los datos presentados en la Tabla 9, se elaboró la Figura 33, la cual muestra que, de 105 accesiones de maíz evaluadas, 77 accesiones de maíz que representan el 73% del total, presentaron presencia de carbón, lo que evidencia una alta incidencia de esta enfermedad. Por otro lado, 28 accesiones de maíz que representan el 27 % del total, no mostraron presencia de carbón, lo que sugiere un porcentaje menor de accesiones que podrían tener la no preferencia para la enfermedad que pueden ser tolerantes al carbón.

### 6.2.3. Evaluación de la incidencia de las enfermedades de mazorca

**Tabla 11**

*Incidencia de enfermedades en mazorca de maíz*

N°	Accesión	% de incidencia de enfermedades en mazorca	N°	Accesión	% de incidencia de enfermedades en mazorca	N°	Accesión	% de incidencia de enfermedades en mazorca
1	CMC-582	0.00	36	CMC-634	0.00	71	CMC-643	1.23
2	CMC-639	0.00	37	CMC-566	0.00	72	CMC-612	1.23
3	CMC-571	0.00	38	CMC-610	0.00	73	CMC-488	1.25
4	CMC-601	0.00	39	CMC-557	0.00	74	CMC-620	1.28
5	CMC-664	0.00	40	CMC-484	0.00	75	CMC-159	1.30
6	CMC-29	0.00	41	CMC-138	0.00	76	CMC-589	1.33
7	CMC-232	0.00	42	CMC-513	0.00	77	CMC-614	1.37
8	CMC-569	0.00	43	CMC-556	0.00	78	CMC-655	1.39
9	CMC-553	0.00	44	CMC-672	0.00	79	CMC-657	1.39
10	CMC-597	0.00	45	CMC-574	0.00	80	CMC-076	1.69
11	CMC-576	0.00	46	CMC-485	0.00	81	CMC-58	2.00
12	CMC-159-A	0.00	47	CMC-675	0.00	82	CMC-489	2.17
13	CMC-528	0.00	48	CMC-559	0.00	83	CMC-625	2.33
14	CMC-106	0.00	49	CMC-665	0.00	84	CMC-583	2.67
15	CMC-233	0.00	50	CMC-673-A	0.00	85	CMC-637	2.82
16	CMC-669	0.00	51	CMC-602	0.00	86	CMC-662	2.82
17	CMC-631	0.00	52	CMC-588	0.00	87	CMC-627	2.97
18	CMC-633	0.00	53	CMC-517	0.00	88	CMC-593	3.06
19	CMC-673	0.00	54	CMC-638	0.00	89	CMC-654	3.09
20	CMC-674	0.00	55	CMC-592	0.00	90	CMC-649	3.13
21	CMC-619	0.00	56	CMC-356	0.00	91	CMC-590	3.26
22	CMC-667	0.00	57	CMC-008	0.00	92	CMC-670	3.26
23	CMC-565	0.00	58	CMC-536	0.00	93	CMC-575	3.28
24	CMC-587	0.00	59	CMC-003	0.00	94	CMC-511	3.30
25	CMC-606	0.00	60	CMC-645	0.00	95	CMC-570	3.41
26	CMC-67	0.00	61	CMC-527	0.00	96	CMC-562	3.57
27	CMC-618	0.00	62	CMC-611	0.00	97	CMC-552	3.95
28	CMC-653	0.00	63	CMC-577	0.00	98	CMC-630	4.00
29	CMC-230	0.00	64	CMC-650	0.00	99	CMC-481	4.04
30	CMC-600	0.00	65	CMC-598	0.00	100	CMC-615	4.23
31	CMC-658	0.00	66	CMC-629	0.00	101	CMC-585	4.82
32	CMC-50	0.00	67	CMC-1033	0.00	102	CMC-678	5.13
33	CMC-27	0.00	68	CMC-81	0.81	103	CMC-554	5.56
34	CMC-608	0.00	69	CMC-491	1.19	104	CMC-594	7.41
35	CMC-668	0.00	70	CMC-487	1.20	105	CMC-532	7.84

Realizando la observación en laboratorio, se identificaron dos principales patógenos asociados a los síntomas observados y son *Diplodia* spp y *Fusarium* spp.

En primer lugar, se evidencio el desarrollo del hongo *Fusarium*, con la formación de conidias entre los 10 a 14 días. Por otro lado, se observó la presencia de *Diplodia*, lo cual mostró un desarrollo más lento, manifestando la aparición de picnidios a partir de los 10 a 21 días. (ver Figuras 18, 19 y 20)

Ambos hongos son conocidos por afectar la calidad y el rendimiento del grano, causando pudriciones que comprometen el desarrollo normal de la mazorca. La Tabla 11 muestra el número total de accesiones evaluadas junto con el porcentaje de incidencia registrado para cada accesión, lo cual permite visualizar las diferencias en la susceptibilidad entre las accesiones evaluadas.

**Tabla 12**

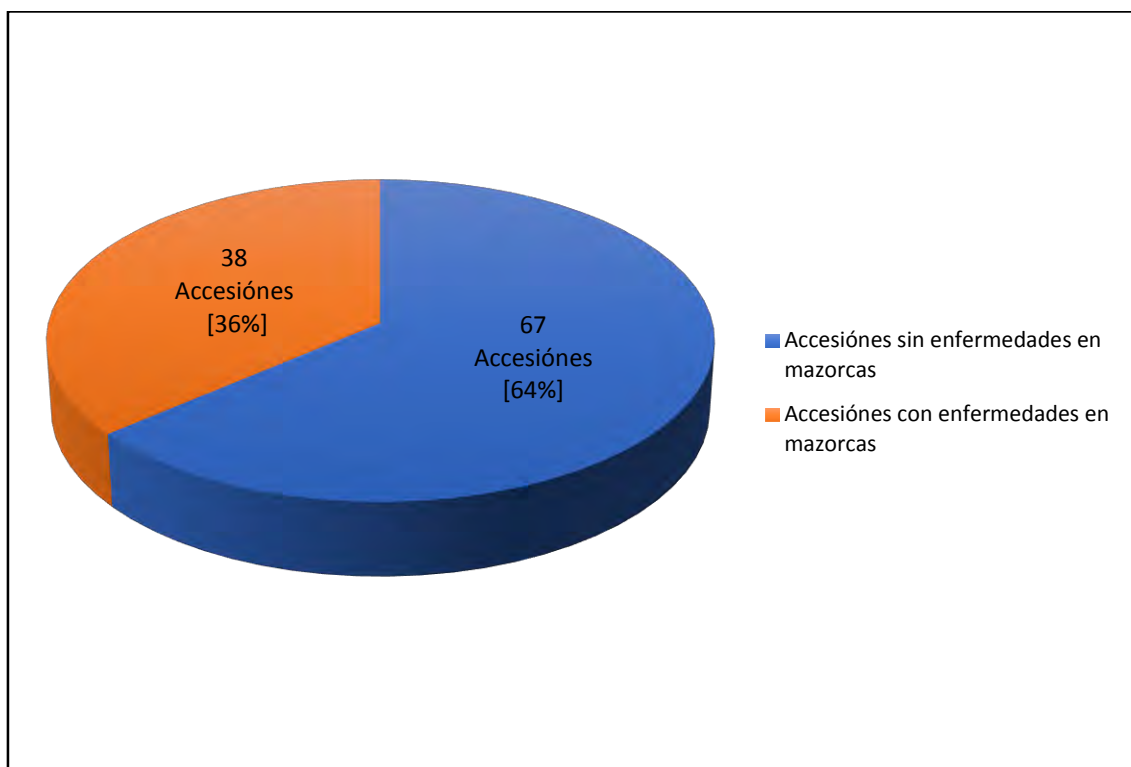
*Resumen de medidas de tendencia central y dispersión para los valores de incidencia de enfermedades de mazorca*

Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Numero de muestras
1.05	7.84	0	7.84	1.72	163.50%	105

Según la tabla 12 la incidencia de enfermedades de mazorca promedio fue de 1.05, lo que indica que la mayoría de las mazorcas de maíz tienen una baja incidencia de enfermedades, el rango de variación de la información recopilada fue de 7.84, lo que confirma la gran variabilidad en la incidencia de enfermedades, el valor máximo de la incidencia de las enfermedades de mazorca fue de 7.84 correspondiente a la accesión CMC-532, lo que indica que algunas mazorcas de maíz pueden tener una alta incidencia de enfermedades, el valor mínimo de la incidencia de enfermedades de mazorca fue de 0.00, lo que significa que algunas mazorcas de maíz no tienen enfermedades. la desviación estándar fue de 1.72, lo que indica que la mayoría de las mazorcas de maíz tienen una incidencia de enfermedades cercana al promedio, y el coeficiente de variación fue de 163.50%, lo que indica que la variabilidad en la incidencia de enfermedades es muy alta.

**Figura 34**

*Incidencia en accesiones de maíz con y sin enfermedades en mazorcas*



Con los datos presentados en la Tabla 11, se elaboró la Figura 34, la cual muestra que, de 105 accesiones de maíz evaluadas, 38 accesiones de maíz que representan el 36% del total evaluado, presentaron enfermedades en mazorcas, principalmente *Fusarium* spp. y *Diplidia* spp., lo que indica que un número considerable de accesiones resulto afectada. Por otro lado, 67 accesiones de maíz que representan el 64% del total, no presentaron enfermedades en mazorcas, lo que indica un porcentaje considerable de accesiones que no fueron preferidos por la enfermedad lo que puede aducir que son tolerantes a enfermedades en mazorcas.

## CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

### CONCLUSIONES

#### **1. Para el primer objetivo específico (Evaluar la incidencia y severidad de las enfermedades foliares en accesiones de maíz)**

Las 105 accesiones de maíz evaluadas presentaron enfermedad, lo que corresponde al 100% de incidencia, confirmando que las enfermedades foliares estuvieron presentes en todas las accesiones. Se identificaron enfermedades foliares asociadas a manchas causadas por *Bipolaris* spp. *Cercospora* spp. *Curvularia* spp. y Roya (*Puccinia* spp.).

Se registraron diferencias notorias en la severidad de las enfermedades foliares, determinadas mediante los valores del Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC), Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad Relativo (rAUDPC) y la escala de susceptibilidad, lo cual permitió identificar accesiones con diferentes niveles de respuesta frente a la enfermedad. El valor promedio del AUDPC fue de 2327.63 con un valor máximo de 3515.56 que corresponde a la accesión CMC-593, y un valor mínimo de 1376.67 que corresponde a la accesión CMC-27, con un coeficiente de variación del 15.50%, lo cual indica una dispersión moderada entre las accesiones. En cuanto al rAUDPC, el promedio fue de 0.21, con valores que oscilaron entre un mínimo de 0.12 y un máximo de 0.31, mostrando un nivel moderado de severidad en las accesiones evaluadas. La escala de susceptibilidad mostró un promedio de 5.96, con valores que oscilan de 9.00 a 3.52. La accesión con mayor severidad fue CMC- 577, con un 82.22%, mientras que la accesión CMC- 81 que mostró la menor severidad con un 22.22%.

Además, el 88% de las accesiones mostró susceptibilidad a enfermedades foliares, mientras que el 12% presentó tolerancia, destacando estas últimas por su menor grado de afectación.

#### **2. Para el segundo objetivo específico (Evaluar la incidencia de las enfermedades del tallo y de mazorcas en las accesiones de maíz)**

En las accesiones de maíz evaluadas, se observó que no hubo signos visibles de enfermedades comunes en el tallo, sin embargo, se detectaron presencia de carbón (*Ustilago maydis*) en los entrenudos del tallo.

El análisis de la incidencia de carbón indicó que el 73% de las accesiones, presentó la enfermedad, manifestándose en diversas partes de la planta como entrenudos del tallo,

mazorca, espiga y vaina de las hojas. El 27 % de las accesiones no mostraron presencia de carbón, lo que sugiere que un porcentaje menor de accesiones pueden ser tolerantes a esta enfermedad.

En cuanto a las enfermedades de mazorca, se identificaron los hongos *Diplodia* spp y *Fusarium* spp., afectando el 36% de las accesiones evaluadas. El 64 % de las accesiones no presento síntomas, lo que indica que una parte significativa del germoplasma de maíz podría poseer tolerancia a enfermedades en mazorca.

## SUGERENCIAS

1. Mediante trabajos de investigación, ampliar la evaluación de la incidencia y severidad de las enfermedades foliares y del carbón en las accesiones restantes del banco de germoplasma del CICA, con el fin de obtener una caracterización sanitaria completa del recurso genético disponible.
2. Mediante tesis, instalar experimentos bajo diseños estadísticos apropiados que permitan evaluar con mayor precisión la incidencia y severidad de las manchas foliares y otras enfermedades del maíz.
3. Mediante tesis, monitorear la dinámica temporal de las enfermedades mediante evaluaciones más frecuentes, lo cual permitirá estimar de manera más exacta el progreso epidémico y mejorar el cálculo del AUDPC y rAUDPC.
4. Mediante trabajos de investigación, incluir variables climáticas (temperatura, humedad, precipitación) en futuros estudios para determinar cómo influyen en la expresión de las enfermedades y su relación con el rendimiento.
5. Mediante trabajos de tesis, evaluar el rendimiento de grano bajo condiciones de alta incidencia de las enfermedades utilizando diseños experimentales.
6. Mediante trabajos de investigación se determine la incidencia de enfermedades en el cultivo de maíz.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Bonilla, N. (2009). *Cultivo de maíz (Zea Mays)*. San José, Costa Rica : Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología.
- Briceño, H., Valverde, A., & Álvarez, L. (2022). *Maíz. Una planta de todos los tiempos cultivo e Investigaciones en Manejo Integrado. (H. Briceño, Ed.) Huanuco, Perú*. Edición Digital.
- Catalan, W. (2012). *Manejo integrado en el cultivo de maíz amiláceo* . Cusco, Perú: Agrobanco.
- Catalan, W. (2016). *Servicio de consultoría para el análisis sobre organismos y microorganismos del aire y suelo del maíz* . Lima, Perú : Ministerio del Ambiente .
- Chanco, G. (2022). *Validación del sistema de apoyo a la toma de decisiones para el manejo del Tizon Tardío de la papa (Solanum tuberosum L.)*. Tesis de pregrado , Universidad Nacional Del Centro del Perú, El Manto, 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. (2023). *MANEJO DE ENSAYOS DE MAÍZ. Toma de datos de las principales enfermedades en México. Carlos Muñoz* .  
<https://repository.cimmyt.org/server/api/core/bitstreams/615b63d0-eaee-4df0-b9e0-91755f590152/content>
- Cruz, O. (2013). *Manual para el cultivo del maíz en Honduras* . Tegucigalpa, Honduras : Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Secretaría de Agricultura y Ganadería.
- De La Torre, M., Sanchez, D., Galeana, E., & Plasencia, J. (2014). Fumonisin – 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.
- DESCO - Programa Regional Centro . (2019). *Boletín técnico, EL CULTIVO DE MAÍZ BLANCO AMILÁCEO EN LA CUENCA MEDIA DEL MANTARO*. Huancavelica, Perú.  
[https://www.desco.org.pe/recursos/site/files/CONTENIDO/1329/maizamilaceo\\_VF.pdf](https://www.desco.org.pe/recursos/site/files/CONTENIDO/1329/maizamilaceo_VF.pdf)
- Dionicio, A., Ricse, J., Sanchez, F., Chunhuay, Y., & Casavilca, M. (2019). *El cultivo del maíz blanco amiláceo en la cuenca media del Mantaro*. Huancayo, Perú: DESCO - Programa Regional Centro,.
- Estrada, M. (2021). *Principales enfermedades del maíz (Zea mays, L.) en Ecuador*. Revista Científica Agro-ecosistemas, 9(2): <https://orcid.org/0000-0001-7128-3958>
- Eyhérbide, G. (2012). *Bases para el manejo del cultivo de maíz*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria .
- Forbes, G., Pérez, W., & Andrade Piedra, J. (2014). *Procedimiento Para Evaluación Estándar y Manejo de Datos de Clones Avanzados de Papa. Modulo 3: Evaluación de la resistencia en genotipos de papa a Phytophthora infestans bajo condiciones de campo*. Guía para Colaboradores Internacionales. Lima (Perú). Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Forbes., W., & Pérez, G. (2008). *Manual tecnico*. El Tizon tardío de la papa.
- 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.
- Fuentes, M. (2002). *El cultivo de maíz en Guatemala. Una guía para su manejo agronómico*. Guatemala: Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas .
- 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).
- INIA. (2014). *MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO Y DE LAS PLAGAS DEL MAÍZ*. INIA:  
[https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/112/1/Manejo\\_integrado\\_del\\_cultivo\\_2014.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/112/1/Manejo_integrado_del_cultivo_2014.pdf)



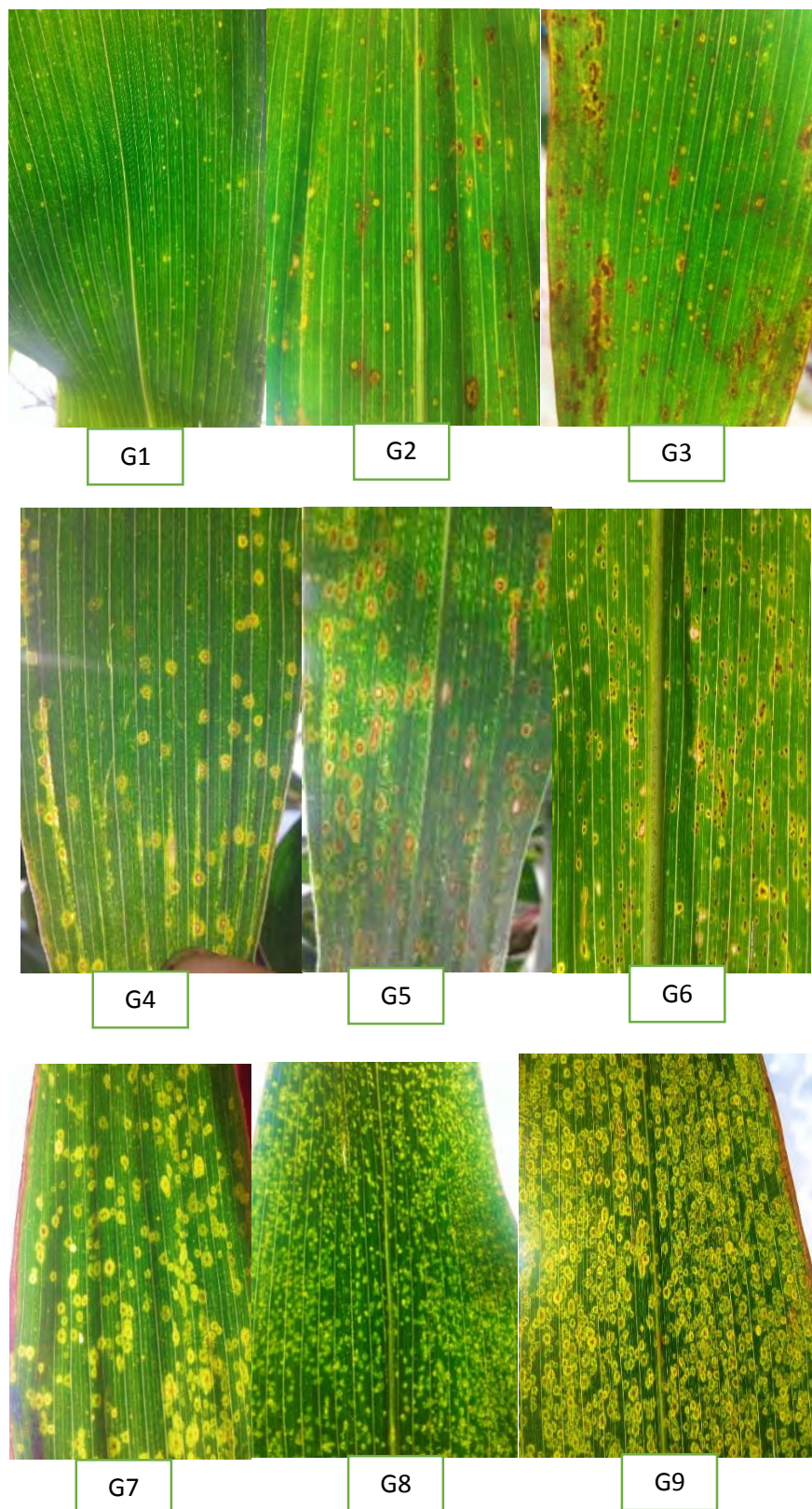
- SENAMHI. (2017). *Atlas de zonas de vida del Perú, guía explicativa*. Lima, Perú: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- SENASICA. (2018). *Ficha técnica , Curuvularia lunata*. México: Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
- Sepulveda, P. (2016). *Fusariosis en maíz* . Santiago de Chile : Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA La Platina.
- Sevilla, R. (Marzo de 2008). *EL CULTIVO DEL MAÍZ EN EL PERÚ*. STC-CGIAR: [https://www.psi.gob.pe/docs/%5Cbiblioteca%5Cexposiciones%5CCULTIVO\\_DEL\\_%20MAiZ.pdf](https://www.psi.gob.pe/docs/%5Cbiblioteca%5Cexposiciones%5CCULTIVO_DEL_%20MAiZ.pdf)
- Vares, F. (1984). *Algunas enfermedades criptogámicas del maíz*. Madrid, España: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación .
- Varon de Agudelo, F., & Sarria, G. (2007). *Enfermedades del maíz y su manejo*. Bogota, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario - ICA.

## ANEXOS

Anexo 1: Complejo de enfermedades

**Figura 35**

*Grado del complejo de enfermedades de manchas foliares en las accesiones de maíz*



**Figura 36**

*Carbón del maíz en diferentes órganos de la planta*



## Anexo 2: Resultados de las 17 evaluaciones

**Tabla 13**

*Evaluación 1 y 2 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares*

N°	Fechas de evaluación	22/12/2020						29/12/2020					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
1	CMC-655	1	0	1	1	1	8.89	1	0	0	1	1	6.67
2	CMC-575	0	1	0	0	0	2.22	0	1	0	1	0	4.44
3	CMC-81	0	1	1	0	0	4.44	1	1	1	0	1	8.89
4	CMC-582	0	0	0	1	1	4.44	1	1	0	0	1	6.67
5	CMC-639	1	1	0	0	1	6.67	1	1	1	2	1	13.33
6	CMC-532	0	0	0	0	0	0.00	0	1	0	0	1	4.44
7	CMC-583	0	1	0	0	0	2.22	1	0	0	0	0	2.22
8	CMC-571	1	0	0	0	0	2.22	1	0	0	1	1	6.67
9	CMC-601	0	0	0	0	0	0.00	2	0	0	0	1	6.67
10	CMC-664	0	0	0	0	0	0.00	1	0	1	0	1	6.67
11	CMC-615	0	0	0	0	1	0.00	1	1	0	1	0	6.67
12	CMC-643	0	0	0	0	0	0.00	1	0	1	1	1	8.89
13	CMC-29	1	1	0	1	2	11.11	0	0	1	0	0	2.22
14	CMC-232	0	1	0	0	1	4.44	0	1	2	1	1	11.11
15	CMC-569	0	0	0	0	0	0.00	1	1	0	1	0	6.67
16	CMC-627	1	0	0	0	1	2.22	1	0	0	1	1	6.67
17	CMC-159	0	0	0	0	1	2.22	2	1	0	0	1	8.89
18	CMC-553	0	0	0	0	1	2.22	1	1	1	1	0	8.89
19	CMC-597	0	0	1	0	1	2.22	1	1	0	1	1	8.89
20	CMC-620	1	1	0	0	1	4.44	1	1	2	0	1	11.11
21	CMC-576	0	0	0	0	1	0.00	1	0	0	0	1	4.44
22	CMC-491	0	0	0	0	1	0.00	1	2	0	0	1	8.89
23	CMC-159-A	1	0	0	0	1	8.89	1	1	0	1	0	6.67
24	CMC-076	0	0	1	0	1	2.22	1	0	0	0	1	4.44
25	CMC-528	1	0	0	1	0	4.44	0	1	1	0	1	6.67
26	CMC-106	0	0	0	0	1	0.00	1	1	0	1	1	8.89
27	CMC-637	0	0	0	0	0	0.00	1	1	0	1	1	8.89
28	CMC-662	0	0	0	0	1	0.00	0	1	0	1	1	6.67
29	CMC-585	0	0	0	0	0	0.00	2	1	0	1	1	11.11
30	CMC-554	1	1	0	0	1	6.67	0	1	0	1	1	6.67
31	CMC-233	1	0	0	0	0	2.22	0	1	0	0	0	2.22
32	CMC-614	1	0	0	1	1	6.67	1	1	1	1	1	11.11
33	CMC-669	0	0	0	0	0	0.00	0	1	0	1	1	6.67
34	CMC-631	1	1	1	1	1	8.89	0	0	1	1	1	6.67
35	CMC-633	0	0	0	0	1	0.00	0	1	0	1	0	4.44
36	CMC-481	0	0	0	0	1	0.00	0	1	0	1	0	4.44
37	CMC-673	1	0	0	1	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11

Continua...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	22/12/2020						29/12/2020					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-552	1	0	0	0	0	2.22	0	1	0	0	1	4.44
39	CMC-674	1	0	1	0	0	4.44	1	1	0	1	1	8.89
40	CMC-619	0	0	1	1	0	4.44	0	1	0	2	0	6.67
41	CMC-667	0	0	1	1	0	4.44	1	0	1	1	0	6.67
42	CMC-565	1	1	1	1	0	8.89	1	1	1	0	0	6.67
43	CMC-587	1	0	0	0	0	2.22	1	1	1	1	1	11.11
44	CMC-678	0	0	0	1	0	2.22	1	0	0	1	1	6.67
45	CMC-58	0	0	0	1	0	2.22	0	1	1	0	0	4.44
46	CMC-606	0	0	0	0	0	0.00	1	0	0	1	1	6.67
47	CMC-67	0	0	0	0	0	0.00	1	0	0	0	0	2.22
48	CMC-625	0	0	0	0	0	0.00		0	1	0	0	2.22
49	CMC-511	1	0	1	0	0	4.44	0	1	2	0	1	8.89
50	CMC-618	1	0	1	1	0	6.67	1	1	1	1	0	8.89
51	CMC-653	1	1	0	1	0	6.67	1	0	1	1	0	6.67
52	CMC-230	0	0	0	0	0	0.00	0	2	0	0	0	4.44
53	CMC-600	0	0	2	0	0	4.44	1	0	1	0	0	4.44
54	CMC-658	1	0	1	1	0	6.67	1	1	1	0	1	8.89
55	CMC-50	1	0	0	0	0	2.22	1	1	1	0	0	6.67
56	CMC-27	0	0	0	0	0	0.00	1	0	0	0	1	4.44
57	CMC-562	0	1	0	1	1	4.44	0	1	0	1	1	6.67
58	CMC-487	0	0	1	1	1	6.67	1	1	0	0	0	4.44
59	CMC-590	0	0	1	1	0	4.44	1	0	1	0	1	6.67
60	CMC-608	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	0	1	8.89
61	CMC-668	1	0	0	0	1	2.22	0	2	1	0	1	8.89
62	CMC-634	1	0	1	1	1	6.67	1	1	1	0	1	8.89
63	CMC-566	1	0	0	0	0	2.22	1	1	0	0	1	6.67
64	CMC-594	0	0	1	1	0	4.44	0	1	1	0	1	6.67
65	CMC-593	1	0	0	0	0	2.22	1	0	1	1	1	8.89
66	CMC-610	1	0	0	0	0	2.22	0	0	1	1	1	6.67
67	CMC-557	1	0	0	0	1	4.44	0	1	0	1	0	4.44
68	CMC-484	0	1	1	0	1	6.67	1	1	1	1	0	8.89
69	CMC-138	0	0	0	0	0	0.00	1	0	0	1	1	6.67
70	CMC-513	1	0	1	1	1	6.67	1	1	0	0	0	4.44
71	CMC-556	0	0	0	1	0	2.22	0	0	1	1	1	6.67
72	CMC-672	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	0	0	6.67
73	CMC-574	0	0	0	0	0	0.00	0	0	1	1	0	4.44
74	CMC-485	0	1	1	0	0	4.44	1	1	0	0	1	6.67
75	CMC-675	1	0	0	0	1	4.44	0	1	1	2	0	8.89
76	CMC-649	1	0	0	0	0	2.22	1	0	1	0	1	6.67

Continua...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	22/12/2020						29/12/2020					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
77	CMC-589	1	0	0	0	0	2.22	1	1	0	1	1	8.89
78	CMC-559	1	1	0	0	0	4.44	0	1	0	1	0	4.44
79	CMC-665	0	1	0	0	1	2.22	1	1	0	1	1	8.89
80	CMC-670	0	1	1	0	0	4.44	1	1	1	1	2	13.33
81	CMC-612	0	1	1	0	1	4.44	0	0	1	1	1	6.67
82	CMC-673-A	1	1	0	1	1	8.89	1	0	1	1	1	8.89
83	CMC-630	0	0	0	1	0	2.22	1	1	1	1	1	11.11
84	CMC-602	0	0	1	1	1	6.67	0	1	1	1	0	6.67
85	CMC-588	0	1	0	0	0	2.22	0	1	1	0	0	4.44
86	CMC-517	1	0	1	0	1	6.67	0	1	1	1	1	8.89
87	CMC-638	0	0	0	0	0	0.00	1	0	1	1	1	8.89
88	CMC-570	1	0	1	1	0	6.67	1	0	1	0	1	6.67
89	CMC-592	0	1	1	1	0	6.67	1	0	1	1	1	8.89
90	CMC-356	0	1	0	0	0	2.22	1	0	1	0	2	8.89
91	CMC-008	0	0	0	1	0	2.22	0	0	1	0	1	4.44
92	CMC-536	1	1	0	0	1	8.89	1	1	1	1	1	11.11
93	CMC-657	0	1	1	0	0	4.44	1	0	0	1	1	6.67
94	CMC-488	1	0	1	1	0	6.67	1	0	1	1	0	6.67
95	CMC-003	0	1	0	0	1	2.22	1	0	2	1	0	8.89
96	CMC-645	0	0	1	0	0	2.22	0	0	1	0	1	4.44
97	CMC-654	0	0	0	1	1	4.44	1	1	1	1	1	11.11
98	CMC-527	1	1	0	0	1	6.67	1	1	1	0	0	6.67
99	CMC-611	1	1	1	1	0	8.89	1	0	1	1	0	6.67
100	CMC-577	1	1	0	0	1	8.89	1	2	2	0	0	11.11
101	CMC-650	1	1	1	0	0	6.67	1	1	0	0	1	6.67
102	CMC-598	1	0	0	0	1	2.22	0	1	1	0	1	6.67
103	CMC-629	1	1	0	0	1	6.67	1	2	1	1	0	11.11
104	CMC-489	0	0	0	0	1	2.22	2	2	0	0	0	8.89
105	CMC-1033	0	0	0	1	0	2.22	1	0	0	1	0	4.44

**Tabla 14***Evaluación 3 y 4 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares*

Nº	Fechas de evaluación	5/01/2021						12/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-655	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
2	CMC-575	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	2	13.33
3	CMC-81	1	0	0	1	1	6.67	1	1	1	0	1	8.89
4	CMC-582	2	1	2	1	2	17.78	1	2	1	2	2	17.78
5	CMC-639	0	0	1	0	1	4.44	1	1	1	1	0	8.89
6	CMC-532	0	1	1	1	1	8.89	1	1	1	1	1	11.11
7	CMC-583	0	0	0	1	0	2.22	1	2	2	1	1	15.56
8	CMC-571	0	1	0	1	3	11.11	1	1	1	2	1	13.33
9	CMC-601	0	0	1	0	1	4.44	1	1	1	1	1	11.11
10	CMC-664	1	0	1	0	1	6.67	1	1	0	1	1	8.89
11	CMC-615	1	1	0	0	1	6.67	1	1	1	1	0	8.89
12	CMC-643	1	1	0	1	1	8.89	0	5	1	1	1	17.78
13	CMC-29	0	0	0	0	1	2.22	1	1	1	1	1	11.11
14	CMC-232	1	1	0	0	1	6.67	1	1	1	1	1	11.11
15	CMC-569	1	1	0	1	0	6.67	2	2	0	2	1	15.56
16	CMC-627	0	0	1	1	0	4.44	1	2	2	1	2	17.78
17	CMC-159	0	0	1	0	0	2.22	1	1	2	1	0	11.11
18	CMC-553	1	0	0	1	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
19	CMC-597	1	1	0	1	1	8.89	2	1	1	1	1	13.33
20	CMC-620	1	1	1	0	0	6.67	2	1	1	2	1	15.56
21	CMC-576	0	0	1	1	0	4.44	1	2	1	2	1	15.56
22	CMC-491	2	0	1	1	0	8.89	1	0	1	1	1	8.89
23	CMC-159-A	0	1	1	0	0	4.44	1	1	1	2	1	13.33
24	CMC-076	1	0	1	0	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
25	CMC-528	1	0	0	0	1	4.44	1	1	1	1	1	11.11
26	CMC-106	3	0	0	1	1	11.11	1	1	1	2	2	15.56
27	CMC-637	1	1	1	0	1	8.89	1	1	1	1	1	11.11
28	CMC-662	1	1	0	0	1	6.67	2	2	1	1	1	15.56
29	CMC-585	1	1	2	0	0	8.89	1	1	2	1	1	13.33
30	CMC-554	1	0	1	0	0	4.44	1	1	0	1	1	8.89
31	CMC-233	0	1	0	0	0	2.22	1	1	1	2	0	11.11
32	CMC-614	0	2	2	1	1	13.33	1	1	1	2	1	13.33
33	CMC-669	1	1	1	0	0	6.67	1	1	0	1	1	8.89
34	CMC-631	0	1	1	0	1	6.67	1	1	3	2	2	20.00
35	CMC-633	1	0	1	0	0	4.44	2	1	2	1	1	15.56
36	CMC-481	1	1	1	0	0	6.67	3	1	2	1	1	17.78
37	CMC-673	2	1	1	1	1	13.33	1	1	2	1	1	13.33

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	5/01/2021						12/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-552	1	1	0	0	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
39	CMC-674	1	0	1	1	1	8.89	1	1	1	1	2	13.33
40	CMC-619	1	1	1	2	0	11.11	1	1	1	1	2	13.33
41	CMC-667	1	1	0	0	0	4.44	1	2	1	1	1	13.33
42	CMC-565	1	1	1	0	2	11.11	1	1	1	1	0	8.89
43	CMC-587	1	2	4	0	1	17.78	1	1	2	1	0	11.11
44	CMC-678	1	0	0	1	1	6.67	1	1	2	1	1	13.33
45	CMC-58	1	1	1	0	0	6.67	1	1	2	1	1	13.33
46	CMC-606	0	2	1	1	0	8.89	1	2	2	1	2	17.78
47	CMC-67	0	0	0	0	0	0.00	1	1	1	1	1	11.11
48	CMC-625	1	0	0	0	0	2.22	1	1	0	1	2	11.11
49	CMC-511	1	2	1	1	1	13.33	2	2	1	2	1	17.78
50	CMC-618	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	2	1	13.33
51	CMC-653	2	0	1	1	0	8.89	1	2	1	1	1	13.33
52	CMC-230	1	1	0	0	0	4.44	3	1	2	1	1	17.78
53	CMC-600	1	1	0	0	0	4.44	1	1	2	1	1	13.33
54	CMC-658	1	1	1	1	1	11.11	1	2	2	1	1	15.56
55	CMC-50	1	0	1	0	1	6.67	1	2	1	1	1	13.33
56	CMC-27	0	1	0	1	0	4.44	0	0	1	1	0	4.44
57	CMC-562	1	1	1	1	0	8.89	1	1	2	1	1	13.33
58	CMC-487	0	0	1	1	1	6.67	1	1	1	1	0	8.89
59	CMC-590	2	0	0	1	0	6.67	2	0	1	2	2	15.56
60	CMC-608	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
61	CMC-668	1	1	1	2	2	15.56	1	1	1	1	1	11.11
62	CMC-634	1	2	1	1	0	11.11	1	1	2	2	1	15.56
63	CMC-566	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
64	CMC-594	0	2	0	0	1	6.67	2	0	1	1	2	13.33
65	CMC-593	0	1	0	2	1	8.89	2	2	1	1	2	17.78
66	CMC-610	1	1	1	1	0	8.89	1	1	1	2	1	13.33
67	CMC-557	0	0	1	0	1	4.44	1	1	1	1	2	13.33
68	CMC-484	1	1	1	1	0	8.89	1	1	1	3	2	17.78
69	CMC-138	1	0	2	1	0	8.89	1	1	1	1	1	11.11
70	CMC-513	1	1	1	0	1	8.89	1	1	0	2	1	11.11
71	CMC-556	0	0	0	3	1	8.89	1	1	2	1	0	11.11
72	CMC-672	1	2	1	1	1	13.33	2	1	1	1	1	13.33
73	CMC-574	0	0	0	1	1	4.44	2	1	1	1	1	13.33
74	CMC-485	1	1	1	0	0	6.67	2	1	3	1	1	17.78
75	CMC-675	1	1	3	1	2	17.78	2	3	2	2	1	22.22
76	CMC-649	0	2	1	1	0	8.89	1	1	1	2	3	17.78

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	5/01/2021						12/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
77	CMC-589	1	0	1	1	1	8.89	3	1	1	0	1	13.33
78	CMC-559	0	1	1	0	0	4.44	1	1	1	1	0	8.89
79	CMC-665	1	1	1	1	1	11.11	4	2	1	0	1	17.78
80	CMC-670	2	2	3	1	1	20.00	1	2	2	4	1	22.22
81	CMC-612	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
82	CMC-673-A	1	0	1	1	1	8.89	1	1	1	2	0	11.11
83	CMC-630	1	2	2	1	1	15.56	1	1	2	2	1	15.56
84	CMC-602	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
85	CMC-588	1	1	1	1	0	8.89	0	2	1	1	1	11.11
86	CMC-517	1	1	2	2	1	15.56	2	2	2	2	1	20.00
87	CMC-638	2	1	1	1	2	15.56	2	1	1	0	1	11.11
88	CMC-570	0	0	1	1	1	6.67	1	1	1	2	1	13.33
89	CMC-592	1	2	2	0	1	13.33	2	2	2	1	1	17.78
90	CMC-356	2	0	2	1	0	11.11	1	1	1	1	1	11.11
91	CMC-008	0	0	2	0	0	4.44	1	1	1	1	1	11.11
92	CMC-536	1	1	2	1	1	13.33	1	1	1	2	2	15.56
93	CMC-657	1	0	1	0	1	6.67	3	3	1	1	2	22.22
94	CMC-488	1	0	0	1	1	6.67	1	1	1	1	1	11.11
95	CMC-003	1	1	0	1	1	8.89	1	1	1	1	1	11.11
96	CMC-645	1	1	1	0	2	11.11	1	1	1	1	1	11.11
97	CMC-654	1	2	0	0	2	11.11	3	2	2	1	1	20.00
98	CMC-527	1	1	2	0	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
99	CMC-611	1	0	1	0	1	6.67	2	2	1	3	1	20.00
100	CMC-577	1	1	2	2	1	15.56	2	2	0	2	1	15.56
101	CMC-650	1	1	0	1	1	8.89	1	1	0	1	1	8.89
102	CMC-598	1	1	1	0	2	11.11	0	0	2	0	0	4.44
103	CMC-629	1	1	1	2	3	17.78	1	1	1	1	0	8.89
104	CMC-489	1	1	1	1	2	13.33	1	1	2	1	0	11.11
105	CMC-1033	0	1	1	1	0	6.67	1	1	1	2	2	15.56

**Tabla 15***Evaluación 5 y 6 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares*

Nº	Fechas de evaluación	19/01/2021						26/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-655	1	1	1	1	2	13.33	2	1	1	2	2	17.78
2	CMC-575	1	1	1	5	2	22.22	1	1	1	2	1	13.33
3	CMC-81	0	1	1	1	1	8.89	1	1	1	1	1	11.11
4	CMC-582	1	1	2	1	1	13.33	1	2	1	1	2	15.56
5	CMC-639	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
6	CMC-532	1	0	1	1	1	8.89	1	1	1	2	1	13.33
7	CMC-583	1	3	1	2	2	20.00	1	1	2	1	1	13.33
8	CMC-571	1	1	1	1	2	13.33	1	2	1	1	2	15.56
9	CMC-601	1	1	1	1	2	13.33	1	1	1	1	1	11.11
10	CMC-664	1	1	1	1	2	13.33	1	2	1	1	1	13.33
11	CMC-615	1	1	1	1	2	13.33	1	1	1	1	2	13.33
12	CMC-643	1	2	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
13	CMC-29	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
14	CMC-232	1	1	1	1	2	13.33	1	1	2	1	2	15.56
15	CMC-569	1	2	1	1	0	11.11	1	1	1	2	1	13.33
16	CMC-627	1	1	1	1	1	11.11	3	2	1	1	2	20.00
17	CMC-159	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
18	CMC-553	1	1	0	1	1	8.89	1	2	1	2	1	15.56
19	CMC-597	2	1	2	1	1	15.56	2	2	1	1	1	15.56
20	CMC-620	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	2	1	15.56
21	CMC-576	1	0	1	1	1	8.89	1	2	1	1	2	15.56
22	CMC-491	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
23	CMC-159-A	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
24	CMC-076	2	1	1	2	2	17.78	1	1	2	1	3	17.78
25	CMC-528	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
26	CMC-106	1	1	2	2	2	17.78	1	2	1	1	2	15.56
27	CMC-637	1	1	1	1	2	13.33	1	1	1	1	2	13.33
28	CMC-662	1	0	1	2	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
29	CMC-585	1	1	1	2	0	11.11	1	1	1	1	3	15.56
30	CMC-554	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	2	1	17.78
31	CMC-233	1	1	1	0	1	8.89	1	1	1	1	1	11.11
32	CMC-614	1	1	2	2	1	15.56	2	1	1	1	2	15.56
33	CMC-669	1	1	1	0	1	8.89	1	1	1	1	1	11.11
34	CMC-631	1	2	1	1	1	13.33	1	2	1	1	1	13.33
35	CMC-633	1	1	1	2	1	13.33	2	1	1	2	1	15.56
36	CMC-481	3	1	2	1	1	17.78	2	1	1	1	5	22.22
37	CMC-673	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	19/01/2021						26/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-552	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	2	2	17.78
39	CMC-674	1	1	1	1	2	13.33	1	1	2	1	1	13.33
40	CMC-619	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	2	13.33
41	CMC-667	1	2	1	1	2	15.56	1	1	1	3	1	15.56
42	CMC-565	2	1	1	1	1	13.33	1	1	2	1	1	13.33
43	CMC-587	1	1	3	1	2	17.78	1	1	1	1	1	11.11
44	CMC-678	1	1	0	1	1	8.89	1	2	1	1	1	13.33
45	CMC-58	1	1	1	2	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
46	CMC-606	2	1	2	1	1	15.56	1	1	1	2	1	13.33
47	CMC-67	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
48	CMC-625	2	0	2	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
49	CMC-511	1	1	2	2	1	15.56	1	2	2	1	2	17.78
50	CMC-618	1	1	1	1	2	13.33	1	2	2	2	2	20.00
51	CMC-653	1	1	3	2	2	20.00	2	1	1	2	2	17.78
52	CMC-230	1	2	1	1	1	13.33	1	2	1	1	1	13.33
53	CMC-600	1	3	1	1	1	15.56	2	2	1	2	1	17.78
54	CMC-658	1	1	2	2	2	17.78	2	2	2	1	2	20.00
55	CMC-50	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
56	CMC-27	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
57	CMC-562	1	2	1	2	2	17.78	2	1	2	2	2	20.00
58	CMC-487	1	1	1	1	2	13.33	2	2	2	1	1	17.78
59	CMC-590	2	2	2	1	2	20.00	2	2	1	1	1	15.56
60	CMC-608	1	1	1	2	1	13.33	2	2	1	1	1	15.56
61	CMC-668	1	1	2	1	1	13.33	1	1	3	2	1	17.78
62	CMC-634	2	1	1	2	2	17.78	1	1	1	1	1	11.11
63	CMC-566	1	2	1	1	1	13.33	2	2	2	1	1	17.78
64	CMC-594	2	2	2	2	2	22.22	2	1	2	1	1	15.56
65	CMC-593	2	2	2	1	4	24.44	1	2	2	1	2	17.78
66	CMC-610	1	1	2	1	1	13.33	1	1	1	2	1	13.33
67	CMC-557	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	1	1	13.33
68	CMC-484	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
69	CMC-138	1	0	1	2	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
70	CMC-513	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
71	CMC-556	1	0	1	1	1	8.89	1	1	1	1	1	11.11
72	CMC-672	1	1	1	2	1	13.33	1	1	1	2	1	13.33
73	CMC-574	1	1	0	2	1	11.11	1	1	1	2	2	15.56
74	CMC-485	1	1	2	1	1	13.33	2	1	1	1	1	13.33
75	CMC-675	1	2	1	1	1	13.33	2	2	2	1	1	17.78
76	CMC-649	2	1	1	1	1	13.33	2	1	2	2	2	20.00

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	19/01/2021						26/01/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
77	CMC-589	3	1	1	0	1	13.33	2	1	2	4	1	22.22
78	CMC-559	1	1	2	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
79	CMC-665	3	2	1	1	2	20.00	1	2	1	2	1	15.56
80	CMC-670	2	2	1	2	1	17.78	2	1	3	2	2	22.22
81	CMC-612	1	2	0	1	1	11.11	1	1	1	1	2	13.33
82	CMC-673-A	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	2	13.33
83	CMC-630	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
84	CMC-602	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	1	1	13.33
85	CMC-588	1	1	2	1	1	13.33	1	1	1	1	2	13.33
86	CMC-517	1	2	1	2	0	13.33	1	1	2	2	2	17.78
87	CMC-638	2	1	1	2	1	15.56	1	1	1	2	2	15.56
88	CMC-570	2	2	1	1	1	15.56	1	1	2	1	1	13.33
89	CMC-592	2	2	2	2	1	20.00	2	1	1	1	2	15.56
90	CMC-356	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
91	CMC-008	1	1	1	1	0	8.89	1	1	1	1	1	11.11
92	CMC-536	1	1	1	1	2	13.33	1	2	2	2	1	17.78
93	CMC-657	1	1	0	1	1	8.89	2	1	1	1	1	13.33
94	CMC-488	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	2	15.56
95	CMC-003	1	2	1	2	1	15.56	2	1	1	2	1	15.56
96	CMC-645	1	0	1	1	2	11.11	1	1	1	1	1	11.11
97	CMC-654	2	2	2	1	2	20.00	2	1	2	1	2	17.78
98	CMC-527	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
99	CMC-611	1	3	1	2	0	15.56	2	1	2	1	1	15.56
100	CMC-577	2	2	1	1	1	15.56	1	2	1	1	1	13.33
101	CMC-650	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
102	CMC-598	1	0	1	2	2	13.33	1	1	1	1	1	11.11
103	CMC-629	1	1	1	2	1	13.33	1	1	1	2	1	13.33
104	CMC-489	1	2	1	1	1	13.33	1	1	1	2	1	13.33
105	CMC-1033	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	1	1	13.33

**Tabla 16***Evaluación 7 y 8 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares*

Nº	Fechas de evaluación	2/02/2021						9/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
1	CMC-655	2	2	2	1	2	20.00	1	2	2	2	2	20.00
2	CMC-575	1	1	2	2	1	15.56	1	2	1	2	1	15.56
3	CMC-81	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
4	CMC-582	1	2	1	1	2	15.56	1	1	1	1	2	13.33
5	CMC-639	2	1	1	2	1	15.56	1	2	1	2	2	17.78
6	CMC-532	1	1	1	1	2	13.33	2	2	2	1	1	17.78
7	CMC-583	1	2	1	2	1	15.56	2	2	2	1	1	17.78
8	CMC-571	1	2	2	2	1	17.78	2	1	2	1	2	17.78
9	CMC-601	2	1	1	2	1	15.56	2	1	1	1	2	15.56
10	CMC-664	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	2	15.56
11	CMC-615	1	1	1	3	1	15.56	1	1	1	2	2	15.56
12	CMC-643	3	2	1	1	1	17.78	1	1	1	2	1	13.33
13	CMC-29	1	2	2	1	2	17.78	2	2	1	1	1	15.56
14	CMC-232	2	1	1	2	3	20.00	1	2	2	1	1	15.56
15	CMC-569	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	3	1	15.56
16	CMC-627	2	3	2	4	1	26.67	2	2	2	3	1	22.22
17	CMC-159	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
18	CMC-553	2	1	1	1	1	13.33	2	2	1	1	1	15.56
19	CMC-597	2	2	2	2	1	20.00	3	1	2	2	2	22.22
20	CMC-620	1	2	1	2	2	17.78	2	1	1	3	1	17.78
21	CMC-576	2	1	1	1	1	13.33	1	1	2	3	1	17.78
22	CMC-491	1	2	1	1	2	15.56	1	1	1	2	1	13.33
23	CMC-159-A	2	1	2	5	1	24.44	1	6	1	2	1	24.44
24	CMC-076	1	1	2	1	3	17.78	1	1	2	3	1	17.78
25	CMC-528	2	1	2	2	1	17.78	2	1	1	1	1	13.33
26	CMC-106	2	2	2	1	1	17.78	2	2	2	2	1	20.00
27	CMC-637	2	1	2	1	2	17.78	1	1	2	2	2	17.78
28	CMC-662	1	1	2	3	1	17.78	2	1	1	1	2	15.56
29	CMC-585	1	1	1	1	2	13.33	1	1	2	1	2	15.56
30	CMC-554	2	1	2	2	1	17.78	2	2	1	1	1	15.56
31	CMC-233	1	1	1	2	1	13.33	1	1	3	1	1	15.56
32	CMC-614	2	2	1	1	2	17.78	2	1	2	2	1	17.78
33	CMC-669	1	1	2	1	2	15.56	2	1	2	2	2	20.00
34	CMC-631	2	5	1	2	2	26.67	2	2	3	3	2	26.67
35	CMC-633	2	3	1	2	1	20.00	3	3	2	2	2	26.67
36	CMC-481	6	1	1	2	2	26.67	2	2	1	1	2	17.78
37	CMC-673	1	2	1	2	1	15.56	1	2	2	1	1	15.56

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	2/02/2021						9/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-552	2	2	3	2	2	24.44	2	2	2	1	1	17.78
39	CMC-674	1	2	1	2	2	17.78	1	1	1	2	1	13.33
40	CMC-619	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	2	1	15.56
41	CMC-667	2	1	2	1	1	15.56	2	2	1	1	2	17.78
42	CMC-565	1	1	2	2	1	15.56	1	1	2	1	2	15.56
43	CMC-587	2	1	1	2	1	15.56	1	2	1	1	1	13.33
44	CMC-678	2	1	2	2	1	17.78	1	1	2	1	2	15.56
45	CMC-58	2	2	1	1	1	15.56	1	3	1	2	1	17.78
46	CMC-606	1	1	1	1	2	13.33	1	1	2	1	1	13.33
47	CMC-67	1	2	1	1	1	13.33	2	1	1	1	1	13.33
48	CMC-625	1	1	1	1	2	13.33	1	1	3	1	1	15.56
49	CMC-511	2	2	2	2	2	22.22	2	1	1	2	1	15.56
50	CMC-618	1	2	2	2	2	20.00	2	1	2	1	2	17.78
51	CMC-653	1	2	2	2	2	20.00	2	1	2	1	1	15.56
52	CMC-230	1	1	1	1	2	13.33	1	1	1	1	1	11.11
53	CMC-600	1	1	1	3	1	15.56	2	2	3	3	1	24.44
54	CMC-658	2	1	2	3	1	20.00	1	2	1	2	1	15.56
55	CMC-50	1	2	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
56	CMC-27	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	0	8.89
57	CMC-562	1	2	1	2	3	20.00	1	1	1	1	1	11.11
58	CMC-487	2	1	2	1	1	15.56	1	2	1	2	2	17.78
59	CMC-590	2	2	2	2	1	20.00	1	1	2	1	1	13.33
60	CMC-608	2	1	1	2	1	15.56	2	2	1	1	1	15.56
61	CMC-668	1	2	2	3	1	20.00	1	1	1	1	1	11.11
62	CMC-634	2	1	2	2	1	17.78	1	2	1	2	1	15.56
63	CMC-566	1	2	2	1	2	17.78	1	1	2	1	1	13.33
64	CMC-594	2	2	2	2	1	20.00	2	1	2	2	1	17.78
65	CMC-593	2	2	2	7	3	35.56	2	2	2	1	3	22.22
66	CMC-610	2	1	2	2	1	17.78	1	1	1	1	1	11.11
67	CMC-557	1	1	1	1	2	13.33	1	2	1	1	1	13.33
68	CMC-484	1	2	2	1	1	15.56	1	2	3	2	1	20.00
69	CMC-138	2	1	2	1	2	17.78	1	2	1	1	1	13.33
70	CMC-513	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	2	1	15.56
71	CMC-556	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
72	CMC-672	2	2	2	2	2	22.22	1	1	1	2	2	15.56
73	CMC-574	2	2	1	2	1	17.78	1	1	3	1	1	15.56
74	CMC-485	2	2	1	2	1	17.78	2	1	2	2	2	20.00
75	CMC-675	1	1	2	2	1	15.56	1	2	2	1	1	15.56
76	CMC-649	2	2	8	2	1	33.33	1	2	8	1	2	31.11

Continua ...

... viene

N°	Fechas de evaluación	2/02/2021						9/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
77	CMC-589	1	2	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
78	CMC-559	1	2	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
79	CMC-665	1	1	1	2	2	15.56	1	1	2	2	1	15.56
80	CMC-670	2	2	2	2	3	24.44	2	2	2	1	1	17.78
81	CMC-612	1	1	2	1	1	13.33	1	1	2	1	1	13.33
82	CMC-673-A	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11
83	CMC-630	2	1	2	2	1	17.78	1	2	1	1	1	13.33
84	CMC-602	2	1	2	2	1	17.78	1	2	1	2	2	17.78
85	CMC-588	1	1	2	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
86	CMC-517	1	1	1	1	1	11.11	2	1	2	1	1	15.56
87	CMC-638	1	1	2	2	1	15.56	2	1	2	1	1	15.56
88	CMC-570	1	2	1	1	1	13.33	2	2	2	1	1	17.78
89	CMC-592	2	1	2	1	1	15.56	1	2	2	2	1	17.78
90	CMC-356	2	1	1	1	2	15.56	1	1	1	1	1	11.11
91	CMC-008	2	2	1	1	2	17.78	1	1	1	2	1	13.33
92	CMC-536	2	6	3	2	2	33.33	1	1	2	2	1	15.56
93	CMC-657	1	1	2	1	2	15.56	1	1	1	1	1	11.11
94	CMC-488	1	2	1	2	1	15.56	1	2	1	1	1	13.33
95	CMC-003	2	1	1	1	2	15.56	2	1	1	2	1	15.56
96	CMC-645	2	1	1	1	2	15.56	1	1	1	1	1	11.11
97	CMC-654	1	2	2	1	2	17.78	2	2	2	1	2	20.00
98	CMC-527	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	1	1	13.33
99	CMC-611	1	2	1	1	8	28.89	1	1	2	2	2	17.78
100	CMC-577	1	1	1	2	2	15.56	1	3	1	1	1	15.56
101	CMC-650	1	2	1	1	3	17.78	2	1	1	1	1	13.33
102	CMC-598	1	2	1	1	1	13.33	1	1	2	1	2	15.56
103	CMC-629	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	1	1	13.33
104	CMC-489	1	1	2	2	1	15.56	2	1	2	1	1	15.56
105	CMC-1033	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	1	11.11

**Tabla 17***Evaluación 9 y 10 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares*

N°	Fechas de evaluación	16/02/2021						23/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-655	2	2	2	2	2	22.22	1	2	2	2	3	22.22
2	CMC-575	1	1	2	1	3	17.78	2	2	1	1	8	31.11
3	CMC-81	2	1	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
4	CMC-582	2	2	2	1	2	20.00	1	2	2	2	2	20.00
5	CMC-639	2	2	2	1	1	17.78	1	2	2	1	2	17.78
6	CMC-532	2	2	2	1	1	17.78	2	2	2	2	2	22.22
7	CMC-583	1	1	1	1	2	13.33	1	1	2	2	2	17.78
8	CMC-571	2	2	2	2	1	20.00	1	2	2	2	1	17.78
9	CMC-601	1	2	1	2	1	15.56	1	1	2	2	2	17.78
10	CMC-664	1	1	2	1	2	15.56	1	2	1	2	1	15.56
11	CMC-615	2	2	1	2	1	17.78	2	2	2	1	1	17.78
12	CMC-643	1	1	1	3	2	17.78	2	3	1	2	2	22.22
13	CMC-29	1	2	2	2	1	17.78	1	2	2	1	1	15.56
14	CMC-232	2	2	2	1	2	20.00	2	2	2	4	2	26.67
15	CMC-569	1	2	2	1	2	17.78	2	2	1	2	1	17.78
16	CMC-627	3	2	2	2	3	26.67	1	2	6	3	7	42.22
17	CMC-159	2	3	1	2	1	20.00	2	2	2	2	2	22.22
18	CMC-553	1	2	1	2	2	17.78	2	1	2	2	2	20.00
19	CMC-597	1	2	1	1	2	15.56	3	3	2	2	2	26.67
20	CMC-620	1	1	1	1	2	13.33	2	1	2	2	2	20.00
21	CMC-576	1	1	2	3	2	20.00	1	3	2	2	2	22.22
22	CMC-491	1	1	1	2	2	15.56	1	2	1	4	2	22.22
23	CMC-159-A	1	2	2	1	2	17.78	2	2	2	2	2	22.22
24	CMC-076	1	2	2	3	1	20.00	1	3	2	3	4	28.89
25	CMC-528	2	1	2	1	2	17.78	3	2	2	1	2	22.22
26	CMC-106	2	1	1	1	3	17.78	4	2	2	2	2	26.67
27	CMC-637	1	1	2	1	1	13.33	3	2	1	2	3	24.44
28	CMC-662	1	1	2	3	4	24.44	1	2	2	2	2	20.00
29	CMC-585	1	1	2	1	2	15.56	1	1	1	1	2	13.33
30	CMC-554	1	5	2	1	2	24.44	2	3	2	1	1	20.00
31	CMC-233	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	1	2	17.78
32	CMC-614	1	3	2	3	2	24.44	1	2	2	1	2	17.78
33	CMC-669	1	2	1	2	2	17.78	1	1	2	1	2	15.56
34	CMC-631	3	2	3	3	3	31.11	3	3	2	3	5	35.56
35	CMC-633	3	2	1	2	2	22.22	2	2	2	2	4	26.67
36	CMC-481	2	1	1	2	3	20.00	5	4	2	4	4	42.22
37	CMC-673	2	1	2	1	1	15.56	2	2	1	1	1	15.56

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	16/02/2021						23/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-552	2	1	2	3	2	22.22	2	2	2	2	2	22.22
39	CMC-674	2	1	1	2	1	15.56	2	2	2	1	3	22.22
40	CMC-619	1	2	2	2	1	17.78	1	1	1	2	1	13.33
41	CMC-667	2	2	2	1	1	17.78	1	2	1	2	4	22.22
42	CMC-565	2	2	2	1	2	20.00	2	1	2	2	2	20.00
43	CMC-587	1	1	3	1	2	17.78	2	1	1	2	2	17.78
44	CMC-678	1	1	2	2	1	15.56	2	2	2	1	1	17.78
45	CMC-58	1	2	1	1	1	13.33	2	4	1	3	1	24.44
46	CMC-606	2	2	1	1	2	17.78	2	2	1	3	4	26.67
47	CMC-67	1	2	1	2	2	17.78	2	1	2	2	1	17.78
48	CMC-625	1	4	1	2	2	22.22	1	2	4	1	1	20.00
49	CMC-511	2	2	3	3	2	26.67	2	2	2	2	2	22.22
50	CMC-618	1	3	1	1	1	15.56	1	2	2	2	2	20.00
51	CMC-653	2	2	1	1	1	15.56	2	2	1	2	2	20.00
52	CMC-230	2	2	1	1	1	15.56	1	2	1	2	2	17.78
53	CMC-600	3	2	1	2	2	22.22	2	4	2	2	2	26.67
54	CMC-658	1	1	2	1	2	15.56	2	2	2	2	2	22.22
55	CMC-50	1	2	1	1	2	15.56	2	1	1	2	2	17.78
56	CMC-27	1	1	1	1	1	11.11	2	1	1	1	1	13.33
57	CMC-562	1	1	2	2	1	15.56	1	3	2	1	2	20.00
58	CMC-487	2	2	2	1	1	17.78	1	2	2	2	3	22.22
59	CMC-590	2	1	1	1	1	13.33	2	1	2	2	1	17.78
60	CMC-608	2	2	2	1	1	17.78	3	2	3	2	2	26.67
61	CMC-668	1	2	1	3	2	20.00	2	2	1	2	2	20.00
62	CMC-634	1	2	1	1	2	15.56	2	1	2	1	2	17.78
63	CMC-566	3	1	1	1	3	20.00	2	2	1	1	2	17.78
64	CMC-594	2	2	1	2	3	22.22	2	2	2	1	2	20.00
65	CMC-593	3	5	6	2	8	53.33	2	2	2	2	3	24.44
66	CMC-610	1	3	1	1	1	15.56	1	2	2	2	1	17.78
67	CMC-557	1	2	1	1	2	15.56	1	2	1	2	2	17.78
68	CMC-484	2	2	1	1	2	17.78	2	2	1	2	2	20.00
69	CMC-138	1	1	1	2	2	15.56	2	3	2	1	1	20.00
70	CMC-513	1	1	2	1	2	15.56	1	2	1	2	4	22.22
71	CMC-556	1	1	1	1	1	11.11	2	2	1	1	1	15.56
72	CMC-672	1	3	1	1	2	17.78	3	2	1	2	2	22.22
73	CMC-574	2	1	2	1	2	17.78	1	2	2	2	1	17.78
74	CMC-485	3	1	2	2	2	22.22	2	2	2	2	1	20.00
75	CMC-675	1	1	1	1	1	11.11	2	2	2	2	1	20.00
76	CMC-649	2	2	1	1	2	17.78	2	2	1	1	2	17.78

Continua ...

... viene

N°	Fechas de evaluación	16/02/2021						23/02/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
77	CMC-589	1	4	2	1	1	20.00	1	5	1	1	1	20.00
78	CMC-559	1	2	1	1	1	13.33	2	2	1	2	1	17.78
79	CMC-665	2	1	2	2	2	20.00	2	2	2	2	2	22.22
80	CMC-670	1	2	1	2	2	17.78	2	1	2	1	1	15.56
81	CMC-612	1	2	1	1	2	15.56	3	2	2	1	1	20.00
82	CMC-673-A	1	1	1	1	1	11.11	1	1	2	1	1	13.33
83	CMC-630	1	1	1	2	2	15.56	2	1	1	2	1	15.56
84	CMC-602	1	2	1	2	1	15.56	2	2	2	2	1	20.00
85	CMC-588	1	1	1	1	3	15.56	1	2	1	3	2	20.00
86	CMC-517	1	1	2	1	2	15.56	1	2	1	2	2	17.78
87	CMC-638	2	1	1	1	2	15.56	1	2	2	1	1	15.56
88	CMC-570	2	2	2	2	2	22.22	2	3	2	2	2	24.44
89	CMC-592	2	1	2	2	2	20.00	1	2	2	2	2	20.00
90	CMC-356	1	2	2	2	2	20.00	1	1	1	2	1	13.33
91	CMC-008	1	2	1	1	2	15.56	2	1	1	2	2	17.78
92	CMC-536	1	1	1	1	3	15.56	2	2	2	1	1	17.78
93	CMC-657	1	1	1	2	2	15.56	1	2	2	1	1	15.56
94	CMC-488	2	2	2	2	3	24.44	2	1	1	1	1	13.33
95	CMC-003	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	2	1	13.33
96	CMC-645	1	2	2	1	1	15.56	1	2	3	3	2	24.44
97	CMC-654	1	2	1	2	1	15.56	2	2	2	2	1	20.00
98	CMC-527	1	1	1	1	2	13.33	2	1	1	1	2	15.56
99	CMC-611	1	2	1	1	1	13.33	1	1	1	1	1	11.11
100	CMC-577	1	2	2	5	1	24.44	1	3	2	2	4	26.67
101	CMC-650	1	1	1	3	1	15.56	1	1	1	1	2	13.33
102	CMC-598	2	2	2	1	1	17.78	2	5	1	1	1	22.22
103	CMC-629	1	2	1	1	1	13.33	2	1	1	1	1	13.33
104	CMC-489	2	1	1	3	1	17.78	2	1	3	1	1	17.78
105	CMC-1033	1	1	1	1	1	11.11	1	1	1	1	2	13.33

**Tabla 18***Evaluación 11 y 12 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares*

Nº	Fechas de evaluación	2/03/2021						9/03/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-655	2	3	2	2	3	26.67	2	3	2	3	2	26.67
2	CMC-575	1	3	2	2	6	31.11	2	2	2	2	1	20.00
3	CMC-81	1	1	1	1	2	13.33	2	2	1	2	1	17.78
4	CMC-582	1	1	1	2	2	15.56	2	2	1	2	2	20.00
5	CMC-639	2	1	1	2	1	15.56	1	3	2	2	3	24.44
6	CMC-532	2	2	2	1	2	20.00	3	2	2	2	2	24.44
7	CMC-583	3	2	2	2	2	24.44	3	3	2	1	3	26.67
8	CMC-571	3	2	3	3	2	28.89	1	2	2	2	4	24.44
9	CMC-601	2	1	1	2	3	20.00	2	2	2	1	3	22.22
10	CMC-664	2	2	1	2	1	17.78	2	2	2	3	2	24.44
11	CMC-615	3	2	2	2	3	26.67	2	2	2	2	2	22.22
12	CMC-643	3	4	2	2	7	40.00	3	1	2	7	1	31.11
13	CMC-29	2	4	2	2	3	28.89	3	8	2	3	1	37.78
14	CMC-232	2	2	2	1	4	24.44	2	2	2	1	2	20.00
15	CMC-569	2	2	2	1	2	20.00	2	2	2	2	1	20.00
16	CMC-627	8	7	3	2	3	51.11	3	3	3	3	2	31.11
17	CMC-159	2	2	2	1	1	17.78	2	2	3	3	2	26.67
18	CMC-553	3	2	2	2	3	26.67	2	3	2	2	2	24.44
19	CMC-597	2	2	2	3	3	26.67	2	3	4	3	2	31.11
20	CMC-620	2	2	2	1	2	20.00	2	2	3	1	2	22.22
21	CMC-576	1	1	2	2	1	15.56	2	1	3	2	2	22.22
22	CMC-491	1	2	2	2	3	22.22	2	2	2	2	6	31.11
23	CMC-159-A	1	1	3	2	3	22.22	2	3	3	2	3	28.89
24	CMC-076	4	1	2	2	2	24.44	2	1	2	3	3	24.44
25	CMC-528	2	3	2	2	2	24.44	3	3	2	2	2	26.67
26	CMC-106	2	2	2	2	3	24.44	2	1	2	3	2	22.22
27	CMC-637	3	1	3	2	2	24.44	2	2	2	2	4	26.67
28	CMC-662	3	2	3	5	2	33.33	1	3	2	2	2	22.22
29	CMC-585	1	1	1	2	2	15.56	2	1	2	1	1	15.56
30	CMC-554	1	3	2	1	2	20.00	1	2	2	2	2	20.00
31	CMC-233	2	2	1	2	2	20.00	1	2	1	2	1	15.56
32	CMC-614	1	2	2	2	2	20.00	2	2	2	2	3	24.44
33	CMC-669	4	2	2	1	3	26.67	2	4	2	4	3	33.33
34	CMC-631	3	3	3	3	3	33.33	4	3	4	3	3	37.78
35	CMC-633	2	3	3	4	3	33.33	2	3	5	2	3	33.33
36	CMC-481	4	2	2	5	6	42.22	3	2	2	4	2	28.89
37	CMC-673	2	2	2	2	2	22.22	2	2	1	2	1	17.78

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	2/03/2021						9/03/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-552	1	2	2	2	3	22.22	5	2	3	3	2	33.33
39	CMC-674	1	3	2	1	3	22.22	1	2	2	2	2	20.00
40	CMC-619	1	2	1	2	3	20.00	1	3	1	2	1	17.78
41	CMC-667	2	3	2	2	1	22.22	2	3	2	3	2	26.67
42	CMC-565	2	2	2	1	2	20.00	2	3	2	1	2	22.22
43	CMC-587	3	3	4	2	2	31.11	3	3	2	2	3	28.89
44	CMC-678	3	1	2	2	2	22.22	1	2	3	1	2	20.00
45	CMC-58	2	3	2	2	2	24.44	2	1	2	3	3	24.44
46	CMC-606	3	2	3	2	2	26.67	2	3	2	2	3	26.67
47	CMC-67	3	2	2	2	2	24.44	2	2	2	2	1	20.00
48	CMC-625	1	5	2	1	3	26.67	2	1	2	1	5	24.44
49	CMC-511	3	2	3	2	4	31.11	3	2	4	2	2	28.89
50	CMC-618	3	3	3	4	2	33.33	2	2	2	3	2	24.44
51	CMC-653	2	2	3	3	2	26.67	2	1	3	1	4	24.44
52	CMC-230	2	2	3	2	1	22.22	3	1	3	2	2	24.44
53	CMC-600	2	2	3	2	1	22.22	3	3	1	5	2	31.11
54	CMC-658	2	3	2	1	6	31.11	2	2	3	6	2	33.33
55	CMC-50	2	2	2	1	2	20.00	1	2	1	2	1	15.56
56	CMC-27	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	2	15.56
57	CMC-562	2	1	2	3	4	26.67	1	2	1	2	2	17.78
58	CMC-487	2	2	2	1	2	20.00	1	4	2	6	2	33.33
59	CMC-590	2	2	1	2	2	20.00	2	2	1	3	2	22.22
60	CMC-608	2	2	1	2	3	22.22	4	3	3	3	3	35.56
61	CMC-668	2	3	2	2	2	24.44	3	2	2	2	2	24.44
62	CMC-634	2	2	2	1	3	22.22	2	2	2	2	2	22.22
63	CMC-566	2	1	2	2	2	20.00	2	2	2	2	2	22.22
64	CMC-594	2	2	2	2	2	22.22	2	3	2	2	2	24.44
65	CMC-593	1	4	3	2	3	28.89	3	2	5	3	3	35.56
66	CMC-610	1	1	2	1	2	15.56	2	1	2	2	2	20.00
67	CMC-557	1	1	2	1	2	15.56	2	2	1	1	2	17.78
68	CMC-484	2	3	2	2	3	26.67	2	3	1	3	1	22.22
69	CMC-138	2	3	3	3	2	28.89	3	2	2	3	2	26.67
70	CMC-513	1	3	2	3	2	24.44	2	2	2	2	3	24.44
71	CMC-556	2	1	2	2	1	17.78	2	3	1	2	1	20.00
72	CMC-672	2	2	2	2	2	22.22	2	2	1	2	2	20.00
73	CMC-574	2	1	2	4	3	26.67	2	2	2	3	1	22.22
74	CMC-485	2	5	2	3	4	35.56	3	2	2	3	4	31.11
75	CMC-675	1	2	1	2	2	17.78	2	1	2	2	1	17.78
76	CMC-649	2	1	1	2	2	17.78	2	2	2	1	2	20.00

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	2/03/2021						9/03/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
77	CMC-589	7	3	4	1	2	37.78	2	1	1	2	1	15.56
78	CMC-559	1	2	2	2	4	24.44	2	2	1	2	4	24.44
79	CMC-665	2	2	3	3	2	26.67	3	2	2	2	3	26.67
80	CMC-670	1	2	1	3	3	22.22	3	2	3	1	4	28.89
81	CMC-612	1	3	2	3	2	24.44	2	3	2	4	2	28.89
82	CMC-673-A	1	2	2	1	2	17.78	1	3	2	2	2	22.22
83	CMC-630	2	2	1	2	2	20.00	2	3	2	2	3	26.67
84	CMC-602	2	2	2	2	1	20.00	2	2	3	3	2	26.67
85	CMC-588	2	2	3	2	1	22.22	1	2	2	3	3	24.44
86	CMC-517	3	2	2	2	2	24.44	3	2	2	2	1	22.22
87	CMC-638	1	2	1	1	2	15.56	2	2	2	2	2	22.22
88	CMC-570	2	2	2	3	3	26.67	3	2	5	2	3	33.33
89	CMC-592	2	2	2	3	4	28.89	2	2	3	2	3	26.67
90	CMC-356	1	2	1	3	2	20.00	3	2	3	1	2	24.44
91	CMC-008	2	2	2	2	2	22.22	2	2	2	2	2	22.22
92	CMC-536	1	2	2	2	6	28.89	4	2	2	1	3	26.67
93	CMC-657	1	3	2	2	2	22.22	3	2	2	2	2	24.44
94	CMC-488	2	5	2	3	3	33.33	2	2	2	2	2	22.22
95	CMC-003	1	2	1	1	2	15.56	1	1	1	2	2	15.56
96	CMC-645	2	4	2	7	3	40.00	2	2	2	2	8	35.56
97	CMC-654	2	2	3	3	1	24.44	2	3	1	3	2	24.44
98	CMC-527	2	2	1	2	1	17.78	2	2	2	2	2	22.22
99	CMC-611	1	2	2	1	2	17.78	2	2	1	2	7	31.11
100	CMC-577	1	4	1	7	2	33.33	5	2	2	2	6	37.78
101	CMC-650	2	3	3	2	4	31.11	4	2	4	7	2	42.22
102	CMC-598	2	7	2	1	2	31.11	1	3	2	1	2	20.00
103	CMC-629	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	1	13.33
104	CMC-489	2	2	2	3	1	22.22	2	1	1	2	2	17.78
105	CMC-1033	1	1	1	1	1	11.11	1	2	1	1	2	15.56

**Tabla 19***Evaluación 13 y 14 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares*

Nº	Fechas de evaluación	16/03/2021						23/03/2021					
		Accesión	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	% S.	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad
1	CMC-655	2	3	2	1	2	22.22	4	2	6	5	3	44.44
2	CMC-575	2	3	2	2	3	26.67	2	2	3	2	2	24.44
3	CMC-81	2	1	2	2	1	17.78	2	1	2	1	2	17.78
4	CMC-582	2	2	1	2	2	20.00	2	1	3	2	3	24.44
5	CMC-639	1	4	2	3	2	26.67	2	4	2	1	4	28.89
6	CMC-532	4	3	3	2	3	33.33	3	3	2	2	3	28.89
7	CMC-583	4	4	2	3	2	33.33	3	4	5	2	2	35.56
8	CMC-571	2	2	2	3	3	26.67	1	3	2	2	3	24.44
9	CMC-601	2	4	4	1	2	28.89	2	3	2	2	4	28.89
10	CMC-664	2	2	1	2	2	20.00	2	3	2	2	2	24.44
11	CMC-615	3	2	3	3	3	31.11	3	4	2	4	2	33.33
12	CMC-643	3	1	7	2	2	33.33	1	6	8	2	3	44.44
13	CMC-29	3	1	3	2	2	24.44	4	4	8	1	2	42.22
14	CMC-232	1	1	2	1	2	15.56	3	2	3	2	2	26.67
15	CMC-569	2	4	2	3	2	28.89	1	3	2	3	2	24.44
16	CMC-627	3	2	3	2	2	26.67	3	4	3	2	5	37.78
17	CMC-159	1	2	1	2	1	15.56	4	3	3	2	2	31.11
18	CMC-553	2	2	3	4	2	28.89	2	4	4	3	3	35.56
19	CMC-597	3	3	2	4	3	33.33	5	2	3	4	2	35.56
20	CMC-620	2	2	2	2	2	22.22	2	2	3	2	2	24.44
21	CMC-576	1	4	1	2	2	22.22	1	2	4	3	1	24.44
22	CMC-491	2	2	2	2	2	22.22	2	2	2	3	2	24.44
23	CMC-159-A	3	1	2	2	3	24.44	3	2	4	3	2	31.11
24	CMC-076	2	1	2	3	3	24.44	2	4	3	4	2	33.33
25	CMC-528	2	3	2	2	2	24.44	2	4	3	1	4	31.11
26	CMC-106	2	2	2	2	3	24.44	2	4	3	3	2	31.11
27	CMC-637	2	2	1	3	1	20.00	2	3	4	4	1	31.11
28	CMC-662	2	2	2	3	4	28.89	3	4	3	3	8	46.67
29	CMC-585	1	2	2	1	2	17.78	2	3	2	3	1	24.44
30	CMC-554	2	3	2	2	2	24.44	5	3	3	2	3	35.56
31	CMC-233	1	2	3	2	2	22.22	1	2	1	2	2	17.78
32	CMC-614	3	2	2	2	2	24.44	2	3	3	3	4	33.33
33	CMC-669	2	2	3	3	2	26.67	4	3	2	4	4	37.78
34	CMC-631	3	4	3	3	3	35.56	4	4	5	3	2	40.00
35	CMC-633	7	5	6	6	3	60.00	3	4	3	3	5	40.00
36	CMC-481	2	3	6	5	2	40.00	4	2	5	6	6	51.11
37	CMC-673	1	2	1	2	2	17.78	1	3	2	2	1	20.00

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	16/03/2021						23/03/2021					
		Accesión	Grad	Grad	Grad	Grad	% S.	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	% S.
38	CMC-552	5	1	2	3	2	28.89	2	3	2	1	2	22.22
39	CMC-674	2	3	2	2	2	24.44	2	3	2	2	2	24.44
40	CMC-619	1	2	2	1	2	17.78	1	2	2	1	2	17.78
41	CMC-667	2	1	2	2	1	17.78	3	2	3	3	3	31.11
42	CMC-565	3	1	2	2	1	20.00	2	3	2	3	2	26.67
43	CMC-587	3	2	2	3	2	26.67	1	2	2	3	2	22.22
44	CMC-678	2	3	2	3	3	28.89	2	3	1	4	3	28.89
45	CMC-58	3	2	2	2	2	24.44	2	2	3	2	3	26.67
46	CMC-606	2	2	2	3	3	26.67	4	3	4	3	2	35.56
47	CMC-67	2	2	2	3	3	26.67	2	2	2	2	2	22.22
48	CMC-625	2	2	3	1	1	20.00	1	2	7	3	2	33.33
49	CMC-511	3	4	3	2	3	33.33	3	3	5	4	3	40.00
50	CMC-618	3	2	1	2	3	24.44	2	5	2	2	3	31.11
51	CMC-653	4	5	3	2	3	37.78	2	2	2	3	4	28.89
52	CMC-230	1	4	2	7	2	35.56	5	2	2	3	2	31.11
53	CMC-600	4	2	3	2	6	37.78	4	3	3	3	2	33.33
54	CMC-658	1	4	5	4	1	33.33	1	2	3	4	4	31.11
55	CMC-50	2	2	2	2	2	22.22	1	2	2	3	1	20.00
56	CMC-27	1	2	1	1	1	13.33	2	2	1	1	2	17.78
57	CMC-562	3	2	3	2	2	26.67	2	3	2	2	1	22.22
58	CMC-487	2	2	2	2	2	22.22	3	2	3	2	3	28.89
59	CMC-590	2	2	3	1	2	22.22	3	2	3	3	3	31.11
60	CMC-608	3	2	3	2	6	35.56	3	3	2	4	2	31.11
61	CMC-668	4	2	2	1	3	26.67	4	4	4	3	2	37.78
62	CMC-634	2	3	2	2	1	22.22	2	2	2	2	4	26.67
63	CMC-566	2	2	2	2	3	24.44	2	2	2	2	2	22.22
64	CMC-594	2	3	3	2	2	26.67	3	2	3	3	3	31.11
65	CMC-593	3	2	3	4	2	31.11	2	3	4	7	6	48.89
66	CMC-610	3	5	2	4	2	35.56	2	4	3	4	2	33.33
67	CMC-557	1	2	2	1	2	17.78	3	2	3	2	1	24.44
68	CMC-484	2	3	5	1	3	31.11	2	3	1	4	1	24.44
69	CMC-138	2	4	4	2	3	33.33	3	2	2	4	3	31.11
70	CMC-513	4	3	1	2	2	26.67	1	3	4	2	4	31.11
71	CMC-556	3	2	2	3	1	24.44	2	2	2	1	2	20.00
72	CMC-672	3	2	2	2	4	28.89	4	4	3	2	3	35.56
73	CMC-574	2	3	3	4	2	31.11	1	2	5	1	2	24.44
74	CMC-485	3	3	2	2	4	31.11	2	1	3	2	4	26.67
75	CMC-675	2	2	2	1	1	17.78	2	2	2	2	2	22.22
76	CMC-649	3	3	3	1	1	24.44	2	3	3	2	2	26.67

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	16/03/2021						23/03/2021					
		Accesión	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	% S.	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad
77	CMC-589	2	2	1	1	2	17.78	2	1	2	1	3	20.00
78	CMC-559	2	2	2	2	2	22.22	2	2	2	2	5	28.89
79	CMC-665	1	3	2	3	3	26.67	3	3	2	4	2	31.11
80	CMC-670	3	4	2	2	4	33.33	1	6	3	4	2	35.56
81	CMC-612	3	3	2	2	2	26.67	2	4	5	3	2	35.56
82	CMC-673-A	2	2	1	1	1	15.56	2	2	2	3	2	24.44
83	CMC-630	2	1	3	2	2	22.22	4	3	2	3	2	31.11
84	CMC-602	2	2	2	2	1	20.00	2	3	3	2	3	28.89
85	CMC-588	2	3	2	1	2	22.22	3	3	4	2	3	33.33
86	CMC-517	2	2	1	3	1	20.00	3	2	2	2	2	24.44
87	CMC-638	2	1	2	1	2	17.78	2	2	2	2	2	22.22
88	CMC-570	2	2	3	1	5	28.89	4	2	5	4	2	37.78
89	CMC-592	2	2	3	2	3	26.67	3	2	6	2	2	33.33
90	CMC-356	2	3	2	2	2	24.44	2	2	2	2	3	24.44
91	CMC-008	2	2	1	1	2	17.78	2	2	2	2	2	22.22
92	CMC-536	3	3	4	3	2	33.33	3	5	3	5	3	42.22
93	CMC-657	3	2	1	2	1	20.00	2	3	3	2	2	26.67
94	CMC-488	2	2	2	4	1	24.44	6	3	2	4	2	37.78
95	CMC-003	1	1	2	1	2	15.56	1	3	2	1	2	20.00
96	CMC-645	2	2	1	1	3	20.00	1	3	7	5	2	40.00
97	CMC-654	3	2	1	1	3	22.22	1	3	3	3	2	26.67
98	CMC-527	1	2	2	1	2	17.78	2	2	3	2	2	24.44
99	CMC-611	2	2	2	4	7	37.78	3	4	2	7	3	42.22
100	CMC-577	5	3	2	6	3	42.22	3	5	2	2	8	44.44
101	CMC-650	2	3	2	2	7	35.56	7	2	6	3	7	55.56
102	CMC-598	1	8	2	2	2	33.33	4	3	3	3	2	33.33
103	CMC-629	2	2	5	2	2	28.89	3	2	2	2	2	24.44
104	CMC-489	2	2	2	2	2	22.22	1	2	2	3	2	22.22
105	CMC-1033	3	1	1	1	1	15.56	1	1	1	1	2	13.33

**Tabla 20***Evaluación 15 y 16 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares*

Nº	Fechas de evaluación	30/03/2021						6/04/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.
1	CMC-655	2	4	3	2	6	37.78	4	4	3	4	1	35.56
2	CMC-575	2	2	3	4	3	31.11	3	5	2	3	3	35.56
3	CMC-81	1	3	2	1	2	20.00	2	3	2	2	2	24.44
4	CMC-582	2	2	5	1	3	28.89	2	1	4	4	3	31.11
5	CMC-639	2	5	3	4	3	37.78	2	4	2	3	4	33.33
6	CMC-532	3	3	4	4	3	37.78	3	4	3	3	5	40.00
7	CMC-583	2	4	2	5	4	37.78	3	3	5	2	4	37.78
8	CMC-571	4	1	4	3	3	33.33	3	3	3	3	4	35.56
9	CMC-601	2	4	4	6	2	40.00	3	3	5	2	3	35.56
10	CMC-664	2	2	4	4	3	33.33	2	3	3	4	2	31.11
11	CMC-615	4	3	3	4	4	40.00	3	4	4	2	3	35.56
12	CMC-643	2	5	2	8	4	46.67	3	4	3	5	7	48.89
13	CMC-29	4	1	7	3	2	37.78	2	4	4	3	2	33.33
14	CMC-232	3	4	2	4	5	40.00	4	3	4	2	5	40.00
15	CMC-569	2	2	2	3	4	28.89	2	3	3	3	4	33.33
16	CMC-627	4	3	3	5	3	40.00	3	4	3	4	4	40.00
17	CMC-159	2	5	4	2	3	35.56	3	5	3	4	4	42.22
18	CMC-553	4	3	4	3	4	40.00	4	2	3	2	4	33.33
19	CMC-597	3	6	4	6	4	51.11	4	3	2	6	3	40.00
20	CMC-620	5	4	3	3	4	42.22	2	3	2	2	4	28.89
21	CMC-576	2	3	2	3	5	33.33	2	4	3	3	3	33.33
22	CMC-491	4	2	3	2	3	31.11	2	3	3	4	4	35.56
23	CMC-159-A	5	4	2	2	5	40.00	2	5	3	4	3	37.78
24	CMC-076	3	5	3	3	5	42.22	4	2	5	2	4	37.78
25	CMC-528	2	1	3	2	3	24.44	2	5	3	2	2	31.11
26	CMC-106	6	3	4	4	6	51.11	6	4	3	2	4	42.22
27	CMC-637	3	3	5	6	4	46.67	4	4	5	3	5	46.67
28	CMC-662	2	4	3	4	4	37.78	2	5	4	2	5	40.00
29	CMC-585	2	3	2	5	5	37.78	2	3	3	3	2	28.89
30	CMC-554	5	2	2	3	3	33.33	2	3	3	3	4	33.33
31	CMC-233	3	2	2	2	2	24.44	4	3	4	3	3	37.78
32	CMC-614	1	5	3	4	3	35.56	2	3	3	4	2	31.11
33	CMC-669	4	4	5	3	7	51.11	4	4	5	4	5	48.89
34	CMC-631	4	4	5	4	3	44.44	5	5	4	4	7	55.56
35	CMC-633	6	4	4	6	4	53.33	4	5	5	4	4	48.89
36	CMC-481	3	4	4	4	6	46.67	3	2	2	7	4	40.00
37	CMC-673	2	3	2	3	2	26.67	2	4	2	3	4	33.33

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	30/03/2021						6/04/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
38	CMC-552	4	4	3	5	3	42.22	4	3	4	3	3	37.78
39	CMC-674	2	4	6	3	4	42.22	4	2	3	2	2	28.89
40	CMC-619	1	4	2	3	3	28.89	3	1	3	4	2	28.89
41	CMC-667	2	4	4	3	4	37.78	3	3	5	4	4	42.22
42	CMC-565	2	4	2	2	2	26.67	2	4	3	3	2	31.11
43	CMC-587	4	2	3	2	3	31.11	3	4	2	2	3	31.11
44	CMC-678	4	2	4	3	5	40.00	3	3	3	3	4	35.56
45	CMC-58	3	4	3	3	3	35.56	3	3	2	4	2	31.11
46	CMC-606	2	4	4	3	3	35.56	4	4	5	3	2	40.00
47	CMC-67	3	2	2	2	3	26.67	2	3	2	2	1	22.22
48	CMC-625	2	3	2	3	6	35.56	2	3	4	6	2	37.78
49	CMC-511	3	4	4	2	5	40.00	3	3	3	4	3	35.56
50	CMC-618	2	5	3	5	4	42.22	3	4	3	4	3	37.78
51	CMC-653	4	4	4	6	2	44.44	3	3	5	5	3	42.22
52	CMC-230	3	5	5	3	8	53.33	2	2	5	4	2	33.33
53	CMC-600	4	2	3	4	7	44.44	5	4	3	4	6	48.89
54	CMC-658	4	4	2	4	5	42.22	3	3	5	4	2	37.78
55	CMC-50	2	3	1	3	4	28.89	2	2	2	3	2	24.44
56	CMC-27	2	2	2	1	1	17.78	2	2	1	2	2	20.00
57	CMC-562	2	3	4	3	4	35.56	4	4	2	4	3	37.78
58	CMC-487	2	2	2	7	3	35.56	3	3	3	7	2	40.00
59	CMC-590	2	4	3	4	4	37.78	2	4	2	3	5	35.56
60	CMC-608	3	5	5	3	4	44.44	3	4	4	3	4	40.00
61	CMC-668	4	4	5	3	4	44.44	3	3	4	2	4	35.56
62	CMC-634	3	4	4	4	2	37.78	5	3	2	3	4	37.78
63	CMC-566	2	4	2	3	4	33.33	2	3	3	3	3	31.11
64	CMC-594	2	4	4	5	3	40.00	3	2	4	3	3	33.33
65	CMC-593	4	8	4	6	5	60.00	4	4	6	7	3	53.33
66	CMC-610	2	2	2	4	4	31.11	2	2	3	2	2	24.44
67	CMC-557	2	2	1	1	2	17.78	3	2	2	2	3	26.67
68	CMC-484	2	3	4	3	4	35.56	3	2	4	3	2	31.11
69	CMC-138	4	5	3	5	3	44.44	4	4	2	5	4	42.22
70	CMC-513	2	4	3	4	5	40.00	3	4	6	2	2	37.78
71	CMC-556	2	4	5	3	2	35.56	3	4	2	3	3	33.33
72	CMC-672	4	4	2	4	4	40.00	4	3	2	3	2	31.11
73	CMC-574	2	4	3	3	4	35.56	3	2	2	4	2	28.89
74	CMC-485	4	2	4	3	3	35.56	3	3	3	3	3	33.33
75	CMC-675	4	3	4	3	2	35.56	3	2	3	2	3	28.89
76	CMC-649	3	3	2	4	4	35.56	3	4	2	2	4	33.33

Continua ...

... viene

Nº	Fechas de evaluación	30/03/2021						6/04/2021					
		Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
77	CMC-589	6	4	2	2	4	40.00	2	3	3	4	2	31.11
78	CMC-559	2	2	3	3	2	26.67	3	2	2	3	3	28.89
79	CMC-665	4	2	3	2	4	33.33	4	3	3	3	2	33.33
80	CMC-670	3	4	3	2	2	31.11	4	3	4	4	2	37.78
81	CMC-612	2	3	4	2	4	33.33	5	3	2	4	3	37.78
82	CMC-673-A	2	3	2	2	5	31.11	3	2	2	2	3	26.67
83	CMC-630	3	3	3	3	3	33.33	3	5	3	2	3	35.56
84	CMC-602	5	2	4	3	2	35.56	3	3	3	3	4	35.56
85	CMC-588	3	4	2	5	4	40.00	2	3	3	2	3	28.89
86	CMC-517	6	2	4	3	2	37.78	2	3	3	3	3	31.11
87	CMC-638	2	4	3	3	2	31.11	2	3	2	3	3	28.89
88	CMC-570	3	3	4	6	5	46.67	3	5	2	5	3	40.00
89	CMC-592	2	3	3	4	3	33.33	3	3	3	2	3	31.11
90	CMC-356	2	2	3	2	3	26.67	2	3	2	4	3	31.11
91	CMC-008	2	3	3	2	4	31.11	3	3	2	3	2	28.89
92	CMC-536	3	4	3	6	3	42.22	4	4	5	2	3	40.00
93	CMC-657	5	5	4	3	4	46.67	2	3	2	5	3	33.33
94	CMC-488	4	4	4	3	5	44.44	5	2	4	3	3	37.78
95	CMC-003	2	3	4	2	3	31.11	2	3	2	3	4	31.11
96	CMC-645	2	4	3	4	5	40.00	3	3	7	2	5	44.44
97	CMC-654	3	3	2	2	3	28.89	4	2	4	4	2	35.56
98	CMC-527	2	2	4	3	2	28.89	2	3	4	3	2	31.11
99	CMC-611	2	7	3	2	2	35.56	2	6	3	4	3	40.00
100	CMC-577	2	3	3	6	2	35.56	3	2	4	5	3	37.78
101	CMC-650	7	6	3	4	3	51.11	8	7	5	6	7	73.33
102	CMC-598	3	3	4	2	4	35.56	3	4	2	5	3	37.78
103	CMC-629	2	2	3	2	3	26.67	2	4	2	5	3	35.56
104	CMC-489	2	3	4	2	3	31.11	3	2	3	4	4	35.56
105	CMC-1033	1	3	4	3	2	28.89	2	2	2	2	1	20.00

**Tabla 21***Evaluación 17 del grado y porcentaje de severidad de enfermedades foliares*

N°	Fechas de evaluación		13/04/2021				
	Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	% S.
1	CMC-655	5	6	6	4	5	57.78
2	CMC-575	3	3	4	3	6	42.22
3	CMC-81	2	3	2	2	1	22.22
4	CMC-582	2	2	4	2	3	28.89
5	CMC-639	2	5	4	4	3	40.00
6	CMC-532	7	7	3	4	5	57.78
7	CMC-583	3	4	5	4	6	48.89
8	CMC-571	6	4	3	7	5	55.56
9	CMC-601	4	4	6	3	6	51.11
10	CMC-664	4	5	5	3	4	46.67
11	CMC-615	5	5	4	3	4	46.67
12	CMC-643	3	3	3	4	5	40.00
13	CMC-29	8	6	4	2	5	55.56
14	CMC-232	3	6	3	5	2	42.22
15	CMC-569	3	3	5	3	7	46.67
16	CMC-627	6	4	7	5	8	66.67
17	CMC-159	4	6	4	7	5	57.78
18	CMC-553	6	5	4	3	3	46.67
19	CMC-597	4	4	4	6	5	51.11
20	CMC-620	3	5	5	4	6	51.11
21	CMC-576	4	3	6	3	5	46.67
22	CMC-491	4	4	3	6	3	44.44
23	CMC-159-A	4	7	3	6	4	53.33
24	CMC-076	2	6	7	6	6	60.00
25	CMC-528	3	3	5	3	2	35.56
26	CMC-106	7	4	5	3	4	51.11
27	CMC-637	5	4	6	5	4	53.33
28	CMC-662	3	5	7	7	9	68.89
29	CMC-585	2	5	6	3	8	53.33
30	CMC-554	3	3	4	3	5	40.00
31	CMC-233	7	4	4	4	1	44.44
32	CMC-614	5	4	4	5	5	51.11
33	CMC-669	5	5	6	3	6	55.56
34	CMC-631	4	4	5	5	6	53.33
35	CMC-633	7	5	6	6	5	64.44
36	CMC-481	5	8	6	8	8	77.78
37	CMC-673	3	4	4	4	5	44.44

Continua ...

... viene

N°	Fechas de evaluación		13/04/2021				% S.
	Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	
38	CMC-552	4	6	6	5	6	60.00
39	CMC-674	3	1	4	5	9	48.89
40	CMC-619	2	2	4	3	5	35.56
41	CMC-667	4	6	5	3	4	48.89
42	CMC-565	5	4	5	4	4	48.89
43	CMC-587	2	2	6	2	4	35.56
44	CMC-678	2	5	7	5	6	55.56
45	CMC-58	4	5	4	3	5	46.67
46	CMC-606	5	6	5	6	4	57.78
47	CMC-67	2	3	3	2	5	33.33
48	CMC-625	4	5	3	8	2	48.89
49	CMC-511	6	4	3	5	5	51.11
50	CMC-618	4	6	5	5	5	55.56
51	CMC-653	2	7	7	5	4	55.56
52	CMC-230	4	5	9	2	5	55.56
53	CMC-600	6	6	2	5	4	51.11
54	CMC-658	7	6	3	3	5	53.33
55	CMC-50	3	5	4	5	4	46.67
56	CMC-27	2	6	1	6	2	37.78
57	CMC-562	2	8	6	5	5	57.78
58	CMC-487	6	3	3	4	8	53.33
59	CMC-590	3	3	5	5	5	46.67
60	CMC-608	4	7	4	7	6	62.22
61	CMC-668	6	5	5	3	4	51.11
62	CMC-634	5	3	4	6	6	53.33
63	CMC-566	7	5	4	4	4	53.33
64	CMC-594	4	4	6	6	5	55.56
65	CMC-593	6	5	4	6	6	60.00
66	CMC-610	7	3	5	5	3	51.11
67	CMC-557	2	3	6	5	2	40.00
68	CMC-484	3	4	3	3	5	40.00
69	CMC-138	4	5	4	3	6	48.89
70	CMC-513	5	6	6	3	5	55.56
71	CMC-556	4	6	4	4	2	44.44
72	CMC-672	6	4	6	5	5	57.78
73	CMC-574	3	5	2	6	3	42.22
74	CMC-485	5	5	5	5	5	55.56
75	CMC-675	5	4	4	5	3	46.67
76	CMC-649	5	3	4	4	6	48.89

Continua ...

... viene

N°	Fechas de evaluación		13/04/2021				% S.
	Accesión	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	
77	CMC-589	6	5	2	5	6	53.33
78	CMC-559	5	5	4	7	3	53.33
79	CMC-665	5	4	5	4	5	51.11
80	CMC-670	3	6	7	3	5	53.33
81	CMC-612	7	6	6	5	5	64.44
82	CMC-673-A	3	5	3	6	4	46.67
83	CMC-630	6	7	4	4	7	62.22
84	CMC-602	3	5	4	4	6	48.89
85	CMC-588	6	3	7	4	5	55.56
86	CMC-517	5	8	6	4	3	57.78
87	CMC-638	3	4	4	5	6	48.89
88	CMC-570	7	6	5	6	3	60.00
89	CMC-592	5	6	4	3	4	48.89
90	CMC-356	3	4	4	2	3	35.56
91	CMC-008	5	5	5	4	4	51.11
92	CMC-536	3	6	4	5	4	48.89
93	CMC-657	5	2	4	5	3	42.22
94	CMC-488	6	5	4	4	3	48.89
95	CMC-003	3	2	8	5	4	48.89
96	CMC-645	2	4	5	4	9	53.33
97	CMC-654	5	7	4	4	4	53.33
98	CMC-527	6	4	4	4	5	51.11
99	CMC-611	5	8	4	4	5	57.78
100	CMC-577	9	6	8	8	6	82.22
101	CMC-650	7	3	7	8	6	68.89
102	CMC-598	6	5	9	5	4	64.44
103	CMC-629	6	5	7	8	4	66.67
104	CMC-489	2	6	3	5	6	48.89
105	CMC-1033	4	3	2	2	2	28.89

Anexo 3: Resultado de enfermedades en campo

**Tabla 22**

*Evaluación de Incidencia de carbón (Ustilago maydis) en accesiones de maíz*

Nº	Accesión	Nº total de plantas por Accesoión	Nº de plantas sin carbón	Nº de plantas con carbón	% de Incidencia de carbón
1	CMC-655	80	75	5	6.25
2	CMC-575	70	70	0	0.00
3	CMC-81	97	95	2	2.06
4	CMC-582	80	78	2	2.50
5	CMC-639	75	75	0	0.00
6	CMC-532	52	51	1	1.92
7	CMC-583	72	70	2	2.78
8	CMC-571	67	65	2	2.99
9	CMC-601	51	50	1	1.96
10	CMC-664	83	79	4	4.82
11	CMC-615	76	75	1	1.32
12	CMC-643	67	66	1	1.49
13	CMC-29	63	60	3	4.76
14	CMC-232	76	74	2	2.63
15	CMC-569	66	64	2	3.03
16	CMC-627	90	90	0	0.00
17	CMC-159	62	60	2	3.23
18	CMC-553	57	55	2	3.51
19	CMC-597	56	54	2	3.57
20	CMC-620	62	60	2	3.23
21	CMC-576	67	62	5	7.46
22	CMC-491	90	84	6	6.67
23	CMC-159-A	58	57	1	1.72
24	CMC-076	64	63	1	1.56
25	CMC-528	70	66	4	5.71
26	CMC-106	84	79	5	5.95
27	CMC-637	75	75	0	0.00
28	CMC-662	65	64	1	1.54
29	CMC-585	85	79	6	7.06
30	CMC-554	56	54	2	3.57
31	CMC-233	60	56	4	6.67
32	CMC-614	75	73	2	2.67
33	CMC-669	73	73	0	0.00
34	CMC-631	60	59	1	1.67
35	CMC-633	91	91	0	0.00
36	CMC-481	93	93	0	0.00
37	CMC-673	82	80	2	2.44

Continua ...

... viene

Nº	Accesión	Nº total de plantas por Accesoión	Nº de plantas sin carbón	Nº de plantas con carbón	% de Incidencia de carbón
38	CMC-552	76	76	0	0.00
39	CMC-674	66	65	1	1.52
40	CMC-619	97	94	3	3.09
41	CMC-667	84	84	0	0.00
42	CMC-565	69	68	1	1.45
43	CMC-587	93	90	3	3.23
44	CMC-678	71	64	7	9.86
45	CMC- 058	95	90	5	5.26
46	CMC-606	80	79	1	1.25
47	CMC-67	66	66	0	0.00
48	CMC-625	64	64	0	0.00
49	CMC-511	91	87	4	4.40
50	CMC-618	67	65	2	2.99
51	CMC-653	68	68	0	0.00
52	CMC-230	108	107	1	0.93
53	CMC-600	80	76	4	5.00
54	CMC-658	76	75	1	1.32
55	CMC-50	98	95	3	3.06
56	CMC-27	94	89	5	5.32
57	CMC-562	78	77	1	1.28
58	CMC-487	82	80	2	2.44
59	CMC-590	92	92	0	0.00
60	CMC-608	64	60	4	6.25
61	CMC-668	84	81	3	3.57
62	CMC-634	91	91	0	0.00
63	CMC-566	79	77	2	2.53
64	CMC-594	55	52	3	5.45
65	CMC-593	87	86	1	1.15
66	CMC-610	101	101	0	0.00
67	CMC-557	91	91	0	0.00
68	CMC-484	102	101	1	0.98
69	CMC-138	94	90	4	4.26
70	CMC-513	95	95	0	0.00
71	CMC-556	96	95	1	1.04
72	CMC-672	72	71	1	1.39
73	CMC-574	77	75	2	2.60
74	CMC-485	96	95	1	1.04
75	CMC- 675	84	83	1	1.19
76	CMC-649	108	108	0	0.00

Continua ...

... viene

Nº	Accesión	Nº total de plantas por Accesoión	Nº de plantas sin carbón	Nº de plantas con carbón	% de Incidencia de carbón
77	CMC-589	85	83	2	2.35
78	CMC-559	89	88	1	1.12
79	CMC-665	103	102	1	0.97
80	CMC-670	88	87	1	1.14
81	CMC-612	88	88	0	0.00
82	CMC-673-A	92	90	2	2.17
83	CMC-630	75	75	0	0.00
84	CMC-602	86	86	0	0.00
85	CMC-588	97	95	2	2.06
86	CMC-517	106	106	0	0.00
87	CMC-638	108	107	1	0.93
88	CMC-570	94	91	3	3.19
89	CMC-592	54	54	0	0.00
90	CMC-356	102	102	0	0.00
91	CMC-008	65	63	2	3.08
92	CMC-536	73	69	4	5.48
93	CMC-657	87	84	3	3.45
94	CMC-488	85	84	1	1.18
95	CMC-003	78	76	2	2.56
96	CMC-645	105	99	6	5.71
97	CMC-654	87	87	0	0.00
98	CMC-527	90	89	1	1.11
99	CMC-611	102	101	1	0.98
100	CMC-577	87	87	0	0.00
101	CMC-650	94	93	1	1.06
102	CMC-598	96	96	0	0.00
103	CMC-629	94	89	5	5.32
104	CMC-489	98	95	3	3.06
105	CMC-1033	96	96	0	0.00

**Tabla 23**

*Evaluación del porcentaje de incidencia de enfermedades en mazorcas de accesiones de maíz*

Nº	Accesión	Nº total de mazorcas	Nº de mazorcas con enfermedad	% de incidencia
1	CMC-655	72	1	1.39
2	CMC-575	61	2	3.28
3	CMC-81	124	1	0.81
4	CMC-582	82	0	0.00
5	CMC-639	88	0	0.00
6	CMC-532	51	4	7.84
7	CMC-583	75	2	2.67
8	CMC-571	70	0	0.00
9	CMC-601	58	0	0.00
10	CMC-664	93	0	0.00
11	CMC-615	71	3	4.23
12	CMC-643	81	1	1.23
13	CMC-29	72	0	0.00
14	CMC-232	84	0	0.00
15	CMC-569	73	0	0.00
16	CMC-627	101	3	2.97
17	CMC-159	77	1	1.30
18	CMC-553	72	0	0.00
19	CMC-597	70	0	0.00
20	CMC-620	78	1	1.28
21	CMC-576	86	0	0.00
22	CMC-491	84	1	1.19
23	CMC-159-A	69	0	0.00
24	CMC-076	59	1	1.69
25	CMC-528	72	0	0.00
26	CMC-106	102	0	0.00
27	CMC-637	71	2	2.82
28	CMC-662	71	2	2.82
29	CMC-585	83	4	4.82
30	CMC-554	54	3	5.56
31	CMC-233	75	0	0.00
32	CMC-614	73	1	1.37
33	CMC-669	95	0	0.00
34	CMC-631	36	0	0.00
35	CMC-633	96	0	0.00
36	CMC-481	99	4	4.04
37	CMC-673	90	0	0.00

Continúa ...

... viene

Nº	Accesión	Nº total de mazorcas	Nº de mazorcas con enfermedad	% de incidencia
38	CMC-552	76	3	3.95
39	CMC-674	68	0	0.00
40	CMC-619	116	0	0.00
41	CMC-667	100	0	0.00
42	CMC-565	66	0	0.00
43	CMC-587	93	0	0.00
44	CMC-678	78	4	5.13
45	CMC-58	100	2	2.00
46	CMC-606	104	0	0.00
47	CMC-67	64	0	0.00
48	CMC-625	86	2	2.33
49	CMC-511	91	3	3.30
50	CMC-618	78	0	0.00
51	CMC-653	74	0	0.00
52	CMC-230	115	0	0.00
53	CMC-600	84	0	0.00
54	CMC-658	94	0	0.00
55	CMC-50	116	0	0.00
56	CMC-27	125	0	0.00
57	CMC-562	84	3	3.57
58	CMC-487	83	1	1.20
59	CMC-590	92	3	3.26
60	CMC-608	64	0	0.00
61	CMC-668	92	0	0.00
62	CMC-634	92	0	0.00
63	CMC-566	84	0	0.00
64	CMC-594	54	4	7.41
65	CMC-593	98	3	3.06
66	CMC-610	96	0	0.00
67	CMC-557	91	0	0.00
68	CMC-484	97	0	0.00
69	CMC-138	84	0	0.00
70	CMC-513	113	0	0.00
71	CMC-556	89	0	0.00
72	CMC-672	77	0	0.00
73	CMC-574	76	0	0.00
74	CMC-485	95	0	0.00
75	CMC-675	108	0	0.00
76	CMC-649	96	3	3.13

Continua ...

... viene

---

Nº	Accesión	Nº total de mazorcas	Nº de mazorcas con enfermedad	% de incidencia
77	CMC-589	75	1	1.33
78	CMC-559	95	0	0.00
79	CMC-665	159	0	0.00
80	CMC-670	92	3	3.26
81	CMC-612	81	1	1.23
82	CMC-673-A	94	0	0.00
83	CMC-630	75	3	4.00
84	CMC-602	88	0	0.00
85	CMC-588	99	0	0.00
86	CMC-517	105	0	0.00
87	CMC-638	101	0	0.00
88	CMC-570	88	3	3.41
89	CMC-592	54	0	0.00
90	CMC-356	117	0	0.00
91	CMC-008	67	0	0.00
92	CMC-536	70	0	0.00
93	CMC-657	72	1	1.39
94	CMC-488	80	1	1.25
95	CMC-003	90	0	0.00
96	CMC-645	103	0	0.00
97	CMC-654	97	3	3.09
98	CMC-527	82	0	0.00
99	CMC-611	105	0	0.00
100	CMC-577	70	0	0.00
101	CMC-650	87	0	0.00
102	CMC-598	86	0	0.00
103	CMC-629	112	0	0.00
104	CMC-489	92	2	2.17
105	CMC-1033	98	0	0.00

---