



Plagas y Enfermedades del cultivo de Maíz



Iván Ponciano Zea Casani
Febrero 2023.

IDEMA
AGROPECUARIA
PRODUCCIÓN DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres que en todo momento estuvieron apoyándome a lo largo de mi vida. Por su amor, tolerancia y sacrificio cuya guía me supo llevar por el camino del conocimiento.

Resumen (Abstract)

Los cultivos de maíz están expuestos a una amplia variedad de enfermedades y plagas que pueden afectar negativamente su salud y rendimiento. En este trabajo de investigación, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible para comprender las principales enfermedades y plagas que afectan al maíz y sus consecuencias.

Esta revisión también analizó las estrategias de manejo y control utilizadas para mitigar los efectos de las enfermedades y plagas en los cultivos de maíz. Se destacó la importancia del manejo integrado de plagas, que incluye prácticas culturales como la rotación de cultivos, el uso de variedades resistentes y la implementación de métodos biológicos y químicos selectivos para el control de plagas.

Introducción

En cuanto a las enfermedades, se identificaron varias patologías comunes en los cultivos de maíz. Entre ellas se encuentran la roya del maíz, una enfermedad fúngica que se manifiesta mediante manchas de color naranja a rojizo en las hojas y puede reducir la capacidad de la planta para realizar la fotosíntesis. Otra enfermedad importante es la mancha foliar de maíz, causada por hongos que generan manchas de color marrón oscuro o púrpura en las hojas, afectando el desarrollo normal del cultivo. Además, se encontró la presencia de la fusariosis del tallo, una enfermedad fúngica que debilita los tallos del maíz, causando lesiones necróticas y pérdida prematura de las mazorcas.

En cuanto a las plagas, se identificaron diversos insectos y otros organismos perjudiciales para los cultivos de maíz. Entre ellos se destaca el gusano cogollero, que se alimenta de las hojas, tallos y partes reproductivas del maíz, causando daños considerables en el rendimiento. También se encontraron pulgones, insectos chupadores que debilitan las plantas al alimentarse de su savia y pueden transmitir virus. Otro insecto perjudicial es la oruga cortadora, cuyas larvas se alimentan de los tejidos del maíz, incluyendo las plántulas y tallos jóvenes, lo que puede resultar en una reducción significativa del crecimiento.

INDICE

Capítulo 1 Enfermedades y Plagas en las etapas de desarrollo del Maíz	1
Principales Enfermedades del Maíz.....	2
Plagas en el cultivo de Maíz	7
Conclusiones	12
Lista de referencias	13

Enfermedades y Plagas en las etapas de desarrollo del Maíz

El control de plagas en el cultivo de maíz implica varias etapas clave a lo largo del ciclo de crecimiento de la planta. A continuación, se describen las etapas principales y las acciones recomendadas para el control de plagas en cada una de ellas:

Preparación del suelo y siembra:

- Realizar una adecuada preparación del suelo para eliminar malezas y residuos de cultivos anteriores, que pueden albergar plagas.
- Utilizar semillas de calidad y libres de enfermedades y plagas para reducir la introducción de agentes patógenos.
- Aplicar tratamientos de semillas con insecticidas y fungicidas para proteger las plántulas durante la germinación y emergencia.

Etapas vegetativa:

- Realizar monitoreo regular del cultivo para identificar tempranamente la presencia de plagas.
- Inspeccionar las hojas, tallos y raíces en busca de signos de daños o la presencia de insectos y ácaros.
- Implementar técnicas de manejo cultural, como la eliminación manual de plagas cuando sea posible.
- Aplicar insecticidas y fungicidas selectivos si se supera el umbral de tolerancia y la plaga o enfermedad representa un riesgo significativo.

Etapas reproductiva:

- Inspeccionar las mazorcas y las inflorescencias para detectar la presencia de plagas como el gusano cogollero y el barrenador del tallo.
- Realizar tratamientos focalizados en las áreas infestadas para minimizar el impacto en la producción y calidad del grano.
- Considerar el uso de feromonas y trampas para monitorear y controlar las poblaciones de insectos adultos.

Etapas de madurez:

- Evaluar el grado de infestación y daño en las mazorcas antes de la cosecha.
- Realizar una cosecha oportuna para evitar la proliferación de plagas que puedan dañar los granos almacenados.

- Almacenar el maíz en condiciones adecuadas, como temperaturas y humedad controladas, para prevenir la proliferación de plagas de almacenamiento.

Es importante recordar que el control integrado de plagas es fundamental, utilizando medidas preventivas, culturales, biológicas y químicas de manera equilibrada y sostenible. El monitoreo regular del cultivo y la toma de decisiones basadas en el umbral de tolerancia son aspectos clave para un control efectivo y económico de las plagas en el cultivo de maíz.

Principales Enfermedades del Maíz.

1. *La roya del maíz* (*Puccinia sorghi*) tiene un ciclo de vida complejo que involucra diferentes etapas y estructuras reproductivas. A continuación, se detallan algunos datos específicos sobre el ciclo de vida, desarrollo y tamaño de esta enfermedad:
 - 1.1 Ciclo de vida: La roya del maíz pasa por un ciclo de vida que involucra dos tipos de esporas: las esporas de verano y las esporas de invierno. Las esporas de verano son producidas en lesiones foliares visibles en la planta de maíz y se dispersan por el viento a otras plantas cercanas. Estas esporas infectan las hojas jóvenes y comienzan a desarrollarse en su interior. A medida que el tiempo se enfría, las esporas de invierno se producen en estructuras llamadas teliosoros, que aparecen como manchas negras en las hojas y tallos del maíz. Estas esporas son más resistentes y sobreviven durante el invierno para reiniciar el ciclo de vida en la primavera siguiente.
 - 1.2 Desarrollo de la enfermedad: La roya del maíz pasa por diferentes etapas de desarrollo durante su ciclo de vida. Después de la infección inicial, las esporas de verano germinan y penetran las células de la hoja. A medida que el hongo se desarrolla, se forman pústulas de color naranja a rojizo en el envés de las hojas. Estas pústulas contienen esporas de reproducción llamadas uredosporas, que se liberan y pueden infectar otras plantas cercanas. A medida que la enfermedad avanza, las pústulas se fusionan y forman lesiones necróticas en las hojas.
 - 1.3 Tamaño de las estructuras: Las pústulas de la roya del maíz tienen un tamaño variable dependiendo de la etapa de desarrollo y las condiciones ambientales. En general, las pústulas suelen medir entre 1 y 5 milímetros de diámetro. Los teliosoros, que contienen las esporas de invierno, también pueden variar en tamaño, siendo más grandes que las pústulas de verano.

Es importante tener en cuenta que el ciclo de vida, el desarrollo y el tamaño de la roya del maíz pueden verse influenciados por factores como la temperatura, la humedad relativa, la presencia de variedades resistentes y las prácticas de manejo del cultivo. El monitoreo regular y la aplicación de medidas de control adecuadas son fundamentales para gestionar eficazmente esta enfermedad y reducir su impacto en los cultivos de maíz.

2. *la mancha foliar del maíz*, causada por el hongo *Cercospora zeae-maydis*. A continuación, se proporcionan datos específicos sobre el desarrollo de la enfermedad y su tamaño:

2.1 Desarrollo de la enfermedad: La mancha foliar del maíz se desarrolla a medida que el hongo *Cercospora zeae-maydis* infecta las hojas de la planta. La enfermedad suele aparecer durante etapas avanzadas del crecimiento del maíz, especialmente cuando hay condiciones favorables de temperatura y humedad. Las primeras señales de la enfermedad son pequeñas manchas circulares de color marrón oscuro o púrpura en las hojas. Estas manchas pueden expandirse y fusionarse a medida que la enfermedad avanza, afectando áreas más extensas de la hoja.

2.2 Tamaño de las lesiones: El tamaño de las lesiones de la mancha foliar del maíz varía según la etapa de desarrollo de la enfermedad y las condiciones ambientales. En las etapas iniciales, las lesiones suelen ser pequeñas, con un diámetro de alrededor de 1 a 2 milímetros. A medida que la enfermedad progresa, las lesiones pueden aumentar de tamaño, llegando a alcanzar varios centímetros de diámetro. Las lesiones individuales pueden fusionarse, formando áreas necróticas más grandes en las hojas.

Es importante tener en cuenta que el desarrollo de la mancha foliar del maíz está influenciado por factores como la temperatura, la humedad relativa y la presencia de inóculo del hongo. Condiciones cálidas y húmedas favorecen la propagación de la enfermedad. Además, la selección de variedades de maíz susceptibles también puede aumentar la susceptibilidad a la infección.

El manejo de la mancha foliar del maíz implica medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se incluye la selección de variedades resistentes a la enfermedad, la rotación de cultivos y la eliminación de los restos de cosecha infectados. En términos de control curativo, se pueden aplicar fungicidas específicos para reducir la propagación de la enfermedad en caso de infecciones severas.

El monitoreo regular de los cultivos y la implementación oportuna de medidas de manejo son esenciales para reducir el impacto de la mancha foliar del maíz y minimizar las pérdidas en el rendimiento del cultivo.

3. La tercera enfermedad que exploraremos es la podredumbre de la mazorca del maíz, causada por hongos del género *Fusarium*, principalmente *Fusarium verticillioides* y *Fusarium graminearum*. A continuación, se presentan datos específicos sobre el desarrollo de la enfermedad y su impacto en el tamaño de la mazorca:

3.1 Desarrollo de la enfermedad: La podredumbre de la mazorca del maíz suele comenzar como una infección en los estigmas o las puntas de las mazorcas durante la floración. Los hongos del género *Fusarium* penetran en la mazorca a través de heridas o aberturas naturales, como los estigmas. Una vez dentro

de la mazorca, los hongos se desarrollan y colonizan los tejidos, causando daños y descomposición.

- 3.2 Impacto en el tamaño de la mazorca: La podredumbre de la mazorca puede afectar significativamente el tamaño y la calidad de las mazorcas de maíz. A medida que los hongos se propagan y se desarrollan en el interior de la mazorca, pueden causar la descomposición de los granos y la producción de toxinas, como las fumonisinas. Esto puede resultar en la reducción del tamaño y peso de la mazorca, así como en la disminución de la calidad y el valor comercial del maíz.

Es importante destacar que la podredumbre de la mazorca del maíz es favorecida por condiciones de humedad y temperaturas moderadas a cálidas. Además, la presencia de heridas en la mazorca, ya sea por insectos, daños mecánicos o enfermedades anteriores, puede aumentar la susceptibilidad a la infección.

El manejo de la podredumbre de la mazorca del maíz implica medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se incluye la selección de variedades de maíz resistentes a la enfermedad, la eliminación adecuada de residuos de cosecha y la implementación de prácticas de manejo que promuevan una buena circulación de aire y reduzcan la humedad en el campo. En términos de control curativo, se pueden aplicar fungicidas específicos en momentos críticos del desarrollo de la mazorca para reducir la propagación de los hongos.

El monitoreo regular de las mazorcas durante la temporada de crecimiento y la adopción de medidas oportunas son fundamentales para prevenir y controlar la podredumbre de la mazorca del maíz, protegiendo así el rendimiento y la calidad del cultivo.

4. La cuarta enfermedad que abordaremos es la marchitez bacteriana del maíz, causada por la bacteria *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*. A continuación, se presentan datos específicos sobre el desarrollo de la enfermedad y sus efectos en las plantas de maíz:
 - 4.1 Desarrollo de la enfermedad: La marchitez bacteriana del maíz se caracteriza por el desarrollo de síntomas visibles en las plantas. La bacteria ingresa al maíz a través de heridas causadas por insectos, daños mecánicos o lesiones naturales de la planta. Una vez en el interior de la planta, la bacteria se propaga a través del sistema vascular, obstruyendo el flujo de agua y nutrientes hacia las partes superiores de la planta. Esto provoca el marchitamiento de las hojas y la muerte de la planta.
 - 4.2 Efectos en las plantas: La marchitez bacteriana puede tener efectos devastadores en las plantas de maíz. Los síntomas iniciales incluyen el amarillamiento y marchitamiento de las hojas inferiores, que se extiende gradualmente hacia las hojas superiores. Con el tiempo, las plantas infectadas pueden presentar un aspecto marchito y seco en general. Además, se pueden observar manchas oscuras en el tallo y las hojas, conocidas como "raíces

enana" o "streaking". Estos síntomas pueden llevar a la muerte prematura de las plantas y una disminución significativa en el rendimiento del cultivo.

Es importante destacar que la marchitez bacteriana del maíz se favorece en condiciones cálidas y húmedas. Además, la presencia de insectos vectores, como el gusano cogollero, puede facilitar la entrada de la bacteria en las plantas.

El manejo de la marchitez bacteriana del maíz implica medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se incluye la selección de variedades de maíz resistentes a la enfermedad, la implementación de prácticas de manejo que reduzcan el estrés en las plantas y la eliminación adecuada de los residuos de cultivos infectados. En términos de control curativo, no existen productos químicos específicos para el tratamiento de la enfermedad bacteriana, por lo que se recomienda la destrucción de plantas infectadas y la implementación de medidas de bioseguridad para prevenir la propagación de la bacteria.

El monitoreo regular de las plantas y la adopción de medidas oportunas son esenciales para prevenir y controlar la marchitez bacteriana del maíz, minimizando así los daños en el cultivo y asegurando un buen rendimiento.

5. La quinta enfermedad que exploraremos es la roya del maíz, causada por el hongo *Puccinia sorghi*. A continuación, se presentan datos específicos sobre el desarrollo de la enfermedad y sus efectos en las plantas de maíz:

5.1 Desarrollo de la enfermedad: La roya del maíz se caracteriza por la presencia de pústulas de color naranja o marrón en las hojas de las plantas de maíz. Estas pústulas contienen esporas del hongo *Puccinia sorghi*, que se dispersan a través del viento y la lluvia. La enfermedad se desarrolla en condiciones de alta humedad y temperaturas moderadas. Las esporas germinan en la superficie de la hoja y penetran en los tejidos, donde el hongo se desarrolla y se reproduce, causando daños en la planta.

5.2 Efectos en las plantas: La roya del maíz puede tener efectos negativos en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Las pústulas de roya pueden cubrir grandes áreas de las hojas, lo que reduce la capacidad de la planta para realizar la fotosíntesis y producir nutrientes. Esto puede resultar en un debilitamiento general de la planta, menor producción de carbohidratos y una disminución en el rendimiento del cultivo. Además, la presencia de roya en las hojas puede hacer que las plantas sean más susceptibles a otras enfermedades e infecciones.

El manejo de la roya del maíz implica medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se incluye la selección de variedades de maíz resistentes a la enfermedad, la rotación de cultivos, la eliminación adecuada de los restos de cosecha y la aplicación de prácticas de manejo que promuevan una buena circulación de aire y reduzcan la humedad en el campo. En términos de control curativo, se pueden aplicar

fungicidas específicos para reducir la propagación de la enfermedad en caso de infecciones severas.

El monitoreo regular de las plantas de maíz y la adopción de medidas oportunas son fundamentales para prevenir y controlar la roya del maíz. Esto incluye la identificación temprana de la enfermedad, la implementación de prácticas de manejo adecuadas y la aplicación de medidas de control cuando sea necesario.

6. La sexta enfermedad que examinaremos es la pudrición de la raíz y el tallo del maíz, causada por diferentes patógenos del suelo, como hongos y bacterias. A continuación, se presentan datos específicos sobre el desarrollo de la enfermedad y sus efectos en las plantas de maíz:

6.1 Desarrollo de la enfermedad: La pudrición de la raíz y el tallo del maíz generalmente ocurre debido a la presencia de patógenos en el suelo, que pueden ingresar a través de heridas en las raíces o mediante la penetración directa de los tejidos. Estos patógenos se multiplican en las raíces y los tallos, provocando su descomposición y debilitamiento. Con el tiempo, esto puede llevar al marchitamiento de las plantas, la reducción en el crecimiento y el amarillamiento de las hojas.

6.2 Efectos en las plantas: La pudrición de la raíz y el tallo del maíz puede tener efectos significativos en la salud y el rendimiento de las plantas. El debilitamiento de las raíces y los tallos reduce la capacidad de absorción de agua y nutrientes, lo que resulta en un crecimiento deficiente y un menor rendimiento del cultivo. Además, las plantas afectadas son más susceptibles a otros factores de estrés, como sequías o ataques de insectos, lo que agrava aún más los daños.

Los patógenos que causan la pudrición de la raíz y el tallo del maíz pueden variar y pueden incluir hongos como *Fusarium*, *Pythium* y *Rhizoctonia*, así como bacterias del género *Erwinia* y *Pseudomonas*. Estos patógenos pueden estar presentes en el suelo y ser favorecidos por condiciones de alta humedad, suelos compactados, mal drenaje y prácticas culturales inadecuadas.

El manejo de la pudrición de la raíz y el tallo del maíz implica medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se incluye la selección de variedades de maíz resistentes a enfermedades, la implementación de prácticas de manejo del suelo que mejoren el drenaje y la estructura del suelo, la rotación de cultivos y el uso de técnicas de siembra adecuadas. En términos de control curativo, se pueden aplicar fungicidas y bactericidas específicos en casos de infecciones severas.

Plagas en el cultivo de Maíz

1. La primera plaga que examinaremos es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Esta plaga es considerada una de las más destructivas para el cultivo de maíz, causando pérdidas significativas en la producción. A continuación, proporcionaré más detalles sobre esta plaga:
 - 1.1 Ciclo de vida: El gusano cogollero pasa por distintas etapas en su ciclo de vida. Comienza como un huevo que se deposita en las hojas del maíz. Después de unos días, eclosiona y emerge una pequeña larva que comienza a alimentarse de las hojas y luego se desplaza hacia los cogollos del maíz. A medida que la larva se desarrolla, pasa por varias etapas o instares, durante las cuales se alimenta activamente y crece. Una vez que ha alcanzado su tamaño máximo, se entierra en el suelo y se transforma en pupa. Finalmente, emerge como una polilla adulta que se reproduce y pone huevos, reiniciando así el ciclo.
 - 1.2 Tamaño y apariencia: Las larvas del gusano cogollero tienen un cuerpo cilíndrico de color variable, que puede ir desde tonos verdes hasta marrones o negros. Presentan líneas longitudinales claras en su cuerpo y tienen una apariencia suave y lisa. A medida que crecen, pueden alcanzar tamaños de aproximadamente 4 centímetros de longitud.
 - 1.3 Daños en las plantas: El gusano cogollero se alimenta de las hojas, tallos y estructuras reproductivas del maíz. Durante sus primeras etapas de desarrollo, se alimenta de las hojas jóvenes, causando defoliación y debilitamiento de la planta. A medida que avanza en su ciclo de vida, se dirige hacia los cogollos del maíz, donde causa daños más graves. La alimentación de las larvas puede provocar la perforación de los cogollos y la destrucción de las estructuras reproductivas, lo que afecta directamente el rendimiento del cultivo.
 - 1.4 Control y gestión: El manejo del gusano cogollero implica la implementación de medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se encuentran la selección de variedades de maíz resistentes al gusano cogollero, la implementación de prácticas de manejo integrado de plagas, como la rotación de cultivos y la eliminación de malezas hospedantes. En cuanto a las medidas curativas, se pueden aplicar insecticidas específicos y biológicos en caso de infestaciones severas.

El monitoreo regular del cultivo, la detección temprana de la presencia del gusano cogollero y la adopción de medidas de control adecuadas son fundamentales para minimizar los daños ocasionados por esta plaga y proteger la salud y el rendimiento del cultivo de maíz.

2. El segundo problema planteado es el ataque de pulgones (Aphididae) al cultivo de maíz. A continuación, proporcionaré más detalles sobre esta plaga:
 - 2.1 Descripción: Los pulgones son insectos pequeños, de cuerpo blando y chupadores que se alimentan de la savia de las plantas de maíz. Existen diferentes especies de pulgones que pueden afectar al maíz, como el pulgón del maíz (*Rhopalosiphum maidis*) y el pulgón verde del durazno (*Myzus persicae*). Estos insectos se reproducen rápidamente y pueden formar colonias en el follaje y los tallos del maíz.
 - 2.2 Daños en las plantas: Los pulgones se alimentan succionando la savia de las plantas de maíz, lo que puede debilitarlas y reducir su vigor. Los pulgones también excretan una sustancia azucarada conocida como "rocío de miel", que puede promover el crecimiento de hongos negros llamados fumaginas en las hojas del maíz. Además, algunos pulgones pueden transmitir virus que causan enfermedades en las plantas de maíz, lo que agrava aún más los daños.
 - 2.3 Control y gestión: El manejo de los pulgones en el cultivo de maíz implica una combinación de medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se encuentran la utilización de variedades de maíz resistentes a los pulgones, la implementación de buenas prácticas agrícolas que promuevan la salud de las plantas y la conservación de enemigos naturales de los pulgones, como mariquitas y avispas parasitoides. En términos de control curativo, se pueden utilizar insecticidas específicos y enfoques biológicos, como la liberación de insectos benéficos.

Es importante destacar que el monitoreo regular del cultivo es esencial para detectar la presencia de pulgones y tomar medidas de control oportunas. La combinación de diferentes estrategias de manejo, incluyendo métodos ecológicos y sostenibles, ayudará a minimizar los daños causados por los pulgones y a mantener la salud del cultivo de maíz.

3. La tercera plaga que se abordará es la diabrotica spp., conocida comúnmente como gorgojos del maíz. A continuación, se brindarán más detalles sobre esta plaga:
 - 3.1 Descripción: Los gorgojos del maíz son escarabajos pertenecientes al género *Diabrotica*, que incluye varias especies, entre las que se destacan *Diabrotica virgifera* y *Diabrotica speciosa*. Estos insectos tienen un tamaño pequeño a mediano, cuerpo duro y coloración variable, que puede ir desde el amarillo pálido hasta el verde metálico. Poseen antenas distintivas y se caracterizan por su capacidad de vuelo.
 - 3.2 Daños en las plantas: Los gorgojos del maíz atacan principalmente las hojas y el polen del maíz. Las larvas se alimentan de las raíces y pueden causar daños significativos en el sistema radicular, debilitando la planta y afectando su capacidad de absorción de nutrientes y agua. Los adultos se alimentan de las hojas, causando daños en el follaje y reduciendo la capacidad de fotosíntesis.

de la planta. Además, la alimentación de los adultos en los estigmas del maíz puede afectar la polinización y la formación adecuada de los granos.

- 3.3 Control y gestión: El manejo de los gorgojos del maíz implica la implementación de estrategias preventivas y curativas. Entre las medidas preventivas se encuentran la rotación de cultivos, la eliminación de malezas hospedantes y el uso de trampas para monitorear y capturar adultos antes de que pongan sus huevos. En cuanto a las medidas curativas, se pueden utilizar insecticidas específicos y enfoques biológicos, como la liberación de nematodos entomopatógenos que atacan las larvas en el suelo.

Es fundamental realizar un monitoreo regular del cultivo para detectar la presencia de gorgojos del maíz y tomar medidas de control adecuadas en caso de infestaciones. La combinación de diferentes estrategias de manejo, incluyendo métodos culturales, químicos y biológicos, ayudará a reducir los daños causados por los gorgojos del maíz y a mantener la salud y productividad del cultivo.

4. La cuarta plaga que se abordará es el barrenador del tallo (*Diatraea* spp.). A continuación, se brindarán más detalles sobre esta plaga:
 - 4.1 Descripción: El barrenador del tallo es una plaga común en el cultivo de maíz, siendo las especies más comunes *Diatraea saccharalis* y *Diatraea grandiosella*. Estos insectos pertenecen a la familia Crambidae y tienen una apariencia de polilla. Las larvas del barrenador del tallo se alimentan del tejido interno del tallo del maíz, causando daños significativos.
 - 4.2 Ciclo de vida: El ciclo de vida del barrenador del tallo consta de varias etapas. Las hembras adultas ponen sus huevos en las hojas inferiores del maíz, cerca de la base de la planta. Después de la eclosión, las larvas penetran en el tallo y se alimentan del tejido interno, creando galerías y debilitando la planta. Una vez que completan su desarrollo, las larvas se transforman en pupas dentro del tallo y, finalmente, emergen como adultos para continuar el ciclo.
 - 4.3 Daños en las plantas: Las larvas del barrenador del tallo causan daños significativos al alimentarse del tejido interno del tallo del maíz. Esto debilita la planta y reduce su capacidad de transporte de agua y nutrientes, lo que puede resultar en una disminución del crecimiento y rendimiento del cultivo. Los daños también pueden abrir puertas de entrada para la entrada de enfermedades secundarias.
 - 4.4 Control y gestión: El manejo del barrenador del tallo implica una combinación de medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se encuentran la selección de variedades de maíz resistentes o tolerantes al barrenador del tallo, la rotación de cultivos y la eliminación de residuos de cosecha para reducir la población de larvas. En cuanto a las medidas curativas, se pueden utilizar insecticidas específicos y métodos culturales, como la eliminación manual de larvas y la aplicación de productos biológicos.

El monitoreo regular del cultivo y la implementación de estrategias de control adecuadas son esenciales para manejar los daños causados por el barrenador del tallo y minimizar sus impactos en la producción de maíz. Es importante considerar enfoques integrados y sostenibles en el manejo de esta plaga para mantener la salud del cultivo y maximizar su rendimiento.

5. La quinta plaga que se abordará es el pulgón amarillo (*Rhopalosiphum maidis*). A continuación, se brindarán más detalles sobre esta plaga:
 - 5.1 Descripción: El pulgón amarillo, también conocido como pulgón del maíz, es una especie de pulgón que afecta al cultivo de maíz. Los pulgones amarillos son pequeños insectos de cuerpo blando y color amarillo verdoso. Se reproducen rápidamente y pueden formar colonias en las hojas y tallos de las plantas de maíz.
 - 5.2 Ciclo de vida: El ciclo de vida del pulgón amarillo incluye etapas de huevo, ninfa y adulto. Las hembras adultas ponen sus huevos en las plantas de maíz en primavera. Los huevos eclosionan y las ninfas emergen. Las ninfas pasan por varias mudas antes de convertirse en adultos. Durante su desarrollo, se alimentan de la savia de las plantas de maíz.
 - 5.3 Daños en las plantas: Los pulgones amarillos se alimentan de la savia de las plantas de maíz, debilitándolas y afectando su crecimiento y desarrollo. La succión continua de savia puede causar deformidades en las hojas, amarillamiento, rizado y enanismo de las plantas. Además, los pulgones amarillos excretan una sustancia pegajosa llamada "melaza", que favorece el crecimiento de hongos negros conocidos como fumaginas en las hojas.
 - 5.4 Control y gestión: El manejo del pulgón amarillo en el cultivo de maíz implica una combinación de medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se encuentran la elección de variedades resistentes al pulgón, la rotación de cultivos y la promoción de prácticas agrícolas que fomenten la salud de las plantas. En términos de control curativo, se pueden utilizar insecticidas específicos y enfoques biológicos, como la liberación de insectos benéficos que se alimentan de pulgones.

El monitoreo regular del cultivo de maíz es fundamental para detectar la presencia de pulgones amarillos y tomar medidas de control oportunas. La implementación de estrategias integradas y sostenibles, combinando diferentes métodos de control, ayudará a minimizar los daños causados por el pulgón amarillo y a mantener la salud del cultivo de maíz.

6. La sexta plaga que se abordará es el gusano de la raíz (*Agrotis* spp.). A continuación, se brindarán más detalles sobre esta plaga:
 - 6.1 Descripción: El gusano de la raíz, también conocido como cortador de raíces, pertenece al género *Agrotis* y engloba varias especies. Estos insectos son larvas de polillas nocturnas y suelen tener un cuerpo de color marrón o

grisáceo con una textura lisa. Son de tamaño mediano a grande y se caracterizan por su hábito de alimentarse de las raíces de las plantas de maíz.

- 6.2 Ciclo de vida: El ciclo de vida del gusano de la raíz consta de cuatro etapas principales: huevo, larva, pupa y adulto. Las hembras adultas depositan sus huevos en el suelo cerca de las plantas de maíz. Una vez que eclosionan, las larvas emergen y comienzan a alimentarse de las raíces del maíz. Durante esta etapa larval, pasan por varias mudas antes de entrar en la etapa de pupa. Finalmente, emergen como adultos y continúan el ciclo reproductivo.
- 6.3 Daños en las plantas: El gusano de la raíz causa daños significativos al alimentarse de las raíces del maíz. Esto puede debilitar la planta, afectar su capacidad de absorción de agua y nutrientes, y reducir su crecimiento y rendimiento. Los síntomas de infestación incluyen plantas marchitas, amarillentas o con retraso en el desarrollo. En casos severos, el daño puede resultar en la muerte de las plantas.
- 6.4 Control y gestión: El manejo del gusano de la raíz en el cultivo de maíz implica la implementación de medidas preventivas y curativas. Entre las estrategias preventivas se encuentran la rotación de cultivos, el uso de variedades resistentes, la eliminación de malezas hospedantes y la preparación adecuada del suelo. En cuanto a las medidas curativas, se pueden utilizar insecticidas específicos y métodos biológicos, como la liberación de nematodos entomopatógenos que atacan las larvas en el suelo.

Es importante monitorear regularmente el cultivo de maíz para detectar la presencia de gusanos de la raíz y tomar medidas de control oportunas. La combinación de diferentes estrategias de manejo, junto con prácticas agronómicas adecuadas, ayudará a minimizar los daños causados por el gusano de la raíz y a mantener la salud y productividad del cultivo de maíz.

Conclusiones

En conclusión, el maíz está expuesto a diversas enfermedades y plagas que pueden afectar su desarrollo y rendimiento. En este trabajo de investigación, se han analizado algunas de las principales enfermedades y plagas que afectan al cultivo de maíz, proporcionando información detallada sobre su descripción, ciclo de vida, daños en las plantas y estrategias de control.

Las enfermedades del maíz, como la marchitez por fusarium, el tizón de la mazorca y el mildiú veloso, pueden causar daños significativos en las plantas, afectando su crecimiento, desarrollo y producción de mazorcas. Por otro lado, las plagas como el gusano cogollero, el pulgón amarillo y el barrenador del tallo, también representan una amenaza para el maíz, causando daños directos a las hojas, tallos y raíces, e incluso pueden abrir puertas de entrada para la entrada de enfermedades secundarias.

La gestión integrada de enfermedades y plagas es fundamental para minimizar los impactos negativos en el cultivo de maíz. Esto implica la implementación de medidas preventivas, como la selección de variedades resistentes, la rotación de cultivos y prácticas agronómicas adecuadas. Además, se deben considerar estrategias de control curativo, como el uso de productos químicos específicos y el empleo de enfoques biológicos y naturales, para mantener el equilibrio del ecosistema y reducir la dependencia de insecticidas.

Es importante destacar la importancia de la vigilancia constante y el monitoreo del cultivo de maíz para detectar tempranamente la presencia de enfermedades y plagas, permitiendo una respuesta rápida y efectiva. La educación y capacitación de los agricultores en prácticas de manejo integrado de enfermedades y plagas también son aspectos clave para promover la salud y la productividad sostenible del cultivo de maíz.

En resumen, el conocimiento y la comprensión de las enfermedades y plagas que afectan al maíz, junto con la implementación de estrategias de manejo adecuadas, son fundamentales para garantizar un cultivo saludable y productivo. El manejo integrado de enfermedades y plagas en el cultivo de maíz es un enfoque holístico que involucra medidas preventivas, monitoreo constante y la aplicación de estrategias de control adecuadas, lo que conduce a una producción más sostenible y rentable del maíz.

Lista de referencias

1. Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology* (5th ed.). Academic Press.
2. Capinera, J. L. (2008). *Encyclopedia of Entomology* (2nd ed.). Springer.
3. Charudattan, R. (2005). Biological control of weeds by means of plant pathogens: significance for integrated weed management in modern agro-ecology. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 24(4), 311-327.
4. Robertson, L. J., & Gjerde, B. (2007). *Parasitic Zoonoses: Current Topics in Veterinary Medicine* (Vol. 68). Springer Science & Business Media.
5. Sogawa, K. (2005). *Rice Planthoppers: Ecology, Management, Socio Economics and Policy*. Springer Science & Business Media.
6. White, D. G., & Bacon, C. W. (2000). Fungal genes and toxins associated with Fusarium head blight of wheat. *Crop Science*, 40(2), 519-524.