IMPORTANCIA DEL DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES

Ma. Clemencia La Rorra
Epidemiología Vegetal
Corpoica

1.INTRODUCCIÓN.

Las enfermedades de las plantas son indudablemente uno de los principales factores que limitan la productividad de la especies vegetales cultivadas. Este problema se agudiza en los países ubicados en las zonas tropicales, donde las condiciones de clima son muy variadas y favorables para el desarrollo de enfermedades, las plantas se cultivan en forma continua y la presencia de los agentes causales es permanente. Especies de exportación como las flores y frutas exóticas, están expuestas a los daños y pérdidas que las enfermedades ocasionan. Para lograr su manejo adecuado y limitar su efecto sobre la producción vegetal, los agentes que ocasionan las diferentes enfermedades deben ser diagnosticados o identificados correctamente.

2. DEFINICIÓN

El diagnóstico de enfermedades es conocido como la actividad encaminada a identificar las enfermedades sus daños y agentes causales. Algunos especialistas en esta área la consideran como un "arte" o la habilidad para encontrar la causa de la enfermedad y poder reconocerla; tiene un solo fin, apoyar el manejo de los problemas de orden fitosanitario; Mc. Intire y Sands (1978), indican " sin un diagnóstico correcto las enfermedades no pueden ser manejadas". Existen en la literatura mundial, numerosos casos en los cuales no se logrado un control efectivo de una enfermedad por un diagnóstico incorrecto. Adicionalmente a un manejo inadecuado, se presenta un aumento en los costos de producción y contaminación del medio ambiente.

En países con una agricultura desarrollada existe disponibilidad de laboratorios o centros de diagnóstico, ofrecido por entidades del estado, universidades y laboratorios privados, que están al alcance de los productores y asistentes técnicos, lo cuál ha contribuido a mejorar las formas de manejo de enfermedades. Igualmente, en la mayoría de los centros de investigación fitopatológica, mantienen un servicio de diagnóstico de enfermedades en contacto con los de asistencia técnica. En estos laboratorios la mayoría de la problemas son diagnosticados por exámenes microscópicos y macroscópicos y los problemas de diagnóstico difícil son remitidos a especialistas en la enfermedad objeto del estudio.

3. BASES PARA UN DIAGNÓSTICO SEGURO

El diagnóstico más confiable debe ser realizado en laboratorios, por profesionales especializados en esta área, con un profundo conocimiento científico de las enfermedades y sus agentes causales, empleando técnicas y equipos convencionales, pero contando con una marcada disposición o habilidad para llevar a cabo esta actividad. En el caso de enfermedades muy frecuentes puede ser realizado en el campo por profesionales que conozcan además del cultivo y sus practicas agronómicas, también las enfermedades que lo afectan. Estas bases facilitan, asociar los patrones de síntomas de enfermedades parasitarias con los atribuidos a prácticas agronómicas deficientes.

Conocer algunos aspectos sobre el ciclo de vida de los microorganismos y de la enfermedad como, tipo de inóculo, penetración, colonización, formas de transmisión, diseminación, y sobrevivencia y las condiciones del medio ambiente que favorecen su desarrollo, ayudan a identificar no solamente las causas de las enfermedades, si no que también contribuyen a formular su manejo en forma racional.

Junto con los aspectos mencionados anteriormente, el la siguiente figura se presentan otros, que también forman parte de la serie de conocimientos de apoyo, que se deben tener para diagnosticar en forma segura una enfermedad.

Figura 1. Conocimientos que apoyan el diagnóstico de enfermedades.

4. APROXIMACIÓN AL DIAGNÓSTICO

Se logra, cuando se realiza una descripción detallada de los síntomas de la enfermedad y se observan los signos del patógeno que la está ocasionando. En muchos casos el diagnóstico seguro requiere el aislamiento e identificación del patógeno y en otros, para demostrar que el organismo aislado es la causa de la enfermedad, la aplicación de los postulados de Koch. Con experiencia un diagnóstico puede ser realizado con una simple observación.

5. METODOLOGÍA

De acuerdo con lo propuesto por Fry (I982) el proceso se basa en métodos científicos que incluyen, la observación del problema, la formulación de una hipótesis que explique la observación, las pruebas de esa hipótesis, y finalmente su rechazo u observación.

5.1 Observaciones

En primer lugar una observación detallada se logra cuando se adquiere experiencia, pero contribuyen a orientarla algunos aspectos como:

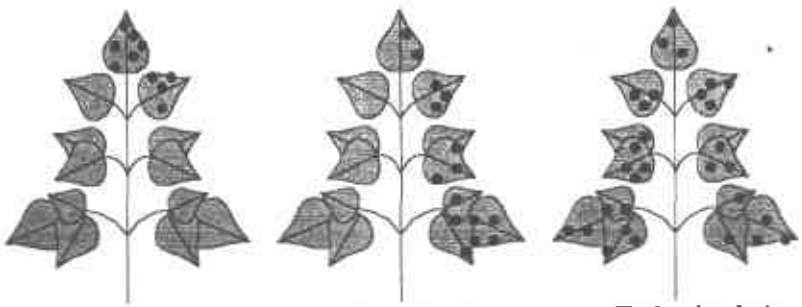
- Observar como se encuentran localizados los síntomas dentro de la planta;
- En el caso de hongos, bacterias y nemátodos, localizar sobre los tejidos lesionados signos o estructuras reproductivas del microorganismo.
- Conocer, como se distribuye la enfermedad en el campo: plantas aisladas, focos, parches, etc.

- Información sobre el tiempo (días, meses) de inició de la enfermedad y las condiciones atmosféricas prevalentes antes de su aparición.
- Conocer las principales prácticas agronómicas aplicadas antes de la aparición de los primeros síntomas (análisis y preparación del suelo, fertilización, tipo de semilla, procedencia, variedades, forma de riego, uso de plaguicidas, (etc). Estos puntos, ayudan a tener un panorama general del cultivo y los factores que pueden haber contribuido a la aparición de la enfermedad.

5.1.1. Síntomas

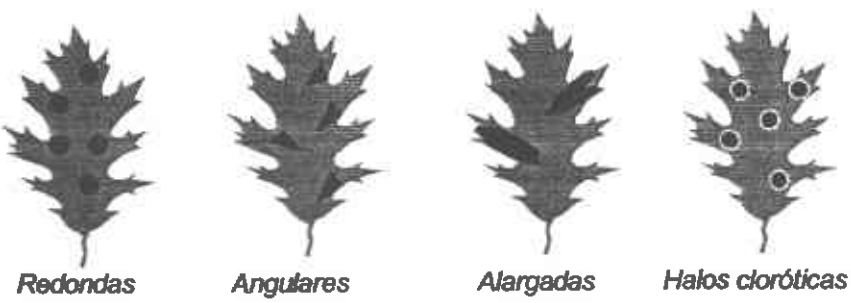
En los tejidos aéreos de la planta es necesario observar si están localizados en el tercio inferior, medio o superior de la todas las hojas, si son algunas o una solamente (Figura 2).

Figura 2. Localización de algunos de los síntomas de enfermedad en el sistema foliar de las plantas.



Cuando se presenten lesiones o manchas en las hojas, observar además de su localización la forma (Figura 3) y distribución en el tejido analizado.

Figura 3. Algunas formas de manchas foliares.



Cuando se hace la observación de los síntomas de una enfermedad es necesario considerar, que en muchos casos, ciertos daños en los tejidos aéreos, como amarillamientos, marchitamientos o muertes descendentes, son atribuidos a microorganismos localizados en las hojas, tallos o ramas, sin embargo estos se producen como consecuencia de la acción de hongos, bacterias y nemátodos o de daños de origen abiótico, en los puntos de toma y translocación de nutrimentos y agua (sistema radical y vasos conductores). Con una buena observación y análisis, estos síntomas foliares pueden indicar la localización del agente causal y sugerir su posible manejo.

Para aquellos microorganismos que se localizan en el sistema vascular, los síntomas generalmente se inician hacia un lado de los tejidos aéreos y luego en forma generalizada en la planta.

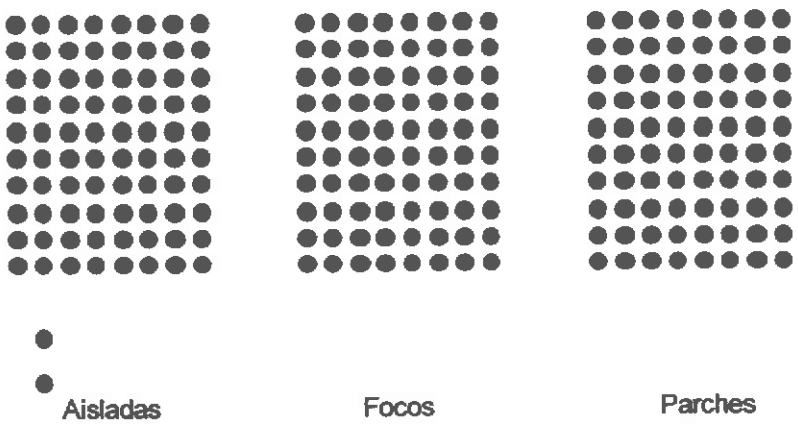
5.1.2. Signos

Cuando las estructuras vegetativas o reproductivas de un microorganismo se encuentran sobre los tejidos afectados, el diagnóstico de una enfermedad es fácil y rápido. El patólogo por lo tanto debe estar familiarizado no solamente con la clasificación de los diferentes agentes de enfermedad sino también con el tipo de estructuras que los microorganismos forman y que son la base de su clasificación.

5.1.3. Distribución dentro de los cultivos

Con mucha frecuencia es la clave del diagnóstico. En este caso la enfermedad puede estar limitada a plantas individuales distribuidas irregularmente dentro del cultivo, a pequeños grupos de plantas o en forma de parches o focos de gran tamaño; iniciarse en los bordes de los cultivos, en los sitios de mayor humedad, afectar solamente una variedad, etc. Esta localización va a depender del tipo de microorganismo o factor abiótico que esté relacionado con la enfermedad.

Figura 4. Ejemplo de distribución de plantas enfermas, en un lote cultivado.



Finalmente, el fitopatólogo al reunir la mayor información, evalúa para decidir cuál o cuáles factores es o son la causa más probable de una enfermedad. En algunos casos la información no es suficiente para hacer un diagnóstico positivo y se tiene que sugerir la "mejor posibilidad" basado en las evidencias disponibles. Además de estos aspectos es necesario tener algunas precauciones cuando se tiene un resultado:

- No descartar la posibilidad de encontrar más de un microorganismo actuando en el proceso y desarrollo de la enfermedad.
- Tener en cuenta la acción de contaminantes sobre los tejidos lesionados.
- Considerar posible que varios daños de origen no parasitario o abióticos pueden ser confundidos por enfermedades de naturaleza parasitaria.
- Considerar de gran importancia el conocimiento de las principales prácticas agronómicas realizadas en el cultivo.

6. TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO

Con los recientes avances en biología molecular se han propuesto y desarrollado nuevos métodos de diagnóstico, como una herramienta más para la identificación de los diferentes agentes causales de enfermedad. Estos, han resultado más rápidos, específicos y sensibles que los procedimientos convencionales, pero dada su especificidad no pueden ser adaptados o modificados para el diagnóstico de todas las enfermedades; en el trópico, la diversidad de ellas y sus agentes causales, puede demorar la aplicación de algunas de ellas.

En algunos casos, para un diagnóstico positivo es necesario aplicar más de una de las técnicas conocidas.

6.1. Pruebas biológicas

Además de las técnicas moleculares se tienen los procedimientos corrientes que permiten, para la identificación de hongos y bacterias observar al microscopio sus estructuras, en los tejidos afectados o creciendo en medios artificiales. En el diagnóstico de enfermedades ocasionadas por nemátodos, se usan métodos basados en su aislamiento e identificación por clasificación taxonómica y características morfológicas. Para las de enfermedades de origen viral el uso de técnicas como la transmisión por vectores y plantas indicadoras, rango de hospederos, determinación de sus propiedades físicas (PIT, LIV, PFD) y con mucha frecuencia los síntomas, contribuyen a su identificación.

6.2. Pruebas inmunológicas

Dentro de las más importantes y de mayor aplicación se mencionan las técnicas de ELISA, ISEM, difusión en agar, aglutinación de cloroplastos, microprecipitación, las primeras usadas con mayor frecuencia para la detección de diferentes clases de virus. En los hongos, por su naturaleza más compleja, no son aplicados comunmente, en este caso el uso de anticuerpos monoclonales puede dar buenos resultados y podrian ser detectados en forma rápida, después de iniciado el proceso de infección, pero antes de la aparición de los primeros síntomas (Baker, 1991).

6.3. Hibridación de ácidos nucléicos

Esta técnica, depende del alto grado de especificidad entre el apareamiento de nucleótidos y de la secuencia de bases nitrogenadas, es una buena herramienta en biología molecular; se aplica en la actualidad para la detección de agentes infecciosos como virus, micoplasmas y bacterias, pero se usa con más frecuencia para la detección de viroides que ocasionan enfermedades como el enanismo de crisantemo, el tubérculo ahusado de la papa y exocortis en los cítricos.

6.4. Reacción en cadena de polimeraza

Conocida también como PCR, se basa en la amplificación de genes del agente causal, mediante la acción de una enzima, y es usada en la actualidad en el diagnóstico de virus, hongos, bacterias y nemátodos entre otros. A pesar de que estas técnicas requieren equipos especiales, su uso es frecuente en el diagnóstico de enfermedades transmitidas a través del material de propagación y cuando se desean conocer infecciones por microoorganismo previamente caracterizados.

6.5. Microscopía electrónica

En el diagnóstico de enfermedades esta herramienta se usa principalmente para el estudio de enfermedades de origen viral Existen métodos muy rápidos como el denominado "leaf dip", en este caso una gota muy pequeña del tejido vegetal enfermo se coloca sobre una rejilla previamente preparada y se observa directamente en el microscopio, con el fin de detectar partículas virales. En el método conocido como ISEM, la serología se combina con el uso del microscopio electrónico.

Algunos de estos métodos se aplican para el diagnóstico de enfermedades de aparición frecuente en los cultivos, en los reconocimientos e inventarios de enfermedades con fines de investigación y protección vegetal y en la detección de microorganismos que se introducen a diferentes zonas de cultivo. Además estas técnicas, existen las basadas en los sensores remotos que a pesar de aplicarse en otros países, en Colombia se han usado recientemente en la detección de la enfermedad conocida como la "pudrición del cogollo". El sistema se basa en la capacidad que tienen los organismos vivos de emitir energía, esta es captada a través de películas sensibles a esta radiación mediante fotografías aéreas.

7. CONCLUSIONES

Es necesario reconocer que todo aquello que en el campo fitopatológico contribuya a aclarar los conocimientos sobre la etiología y el comportamiento de los patógenos, los cambios en la fisiología de las plantas expresadas en los síntomas, el estudio de los procesos patológicos en las plantas afectadas, la influencia de los factores del medio ambiente sobre la planta y el agente causal , sus formas de diseminación y sobrevivencia, entre otros, contribuye a manejar en forma integral las enfermedades en cualquier sistema de producción. En el gráfico siguiente se presenta un esquema que integra los algunos de los principales campos en los que el diagnóstico de enfermedades es aplicado para lograr una sanidad vegetal en todas las áreas de cultivo.

Figura 5. Esquema que integra el diagnóstico de enfermedades con diferentes actividades, para llegar a un manejo integral en la sanidad en los cultivos.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ACIKGOZ, S. 1993. Detection of Mycoplasma-like Organisms in Infected Potato by Electron Microscopy. J. Phytopathology. 138:171-174.

2. BRATHWAITE, C.. W. D. 1985. An introduction to the diagnosis of plant disease. IICA. Costa Rica. 39p

3. ELLIS, M.A. AND S.A.MILLER. 1993. Using a ***Phytophthora***-specific Inmunoassay Kit to Diagnose Raspberry Phytophthora Root Rot. Hort Science 28(6):642-644.

4. FRY, W. E. I982. Principles of Plant Disease Management. New York: Academic Press, 378p.

5. GREEN, S. K. 1991. Guidelines for diagnostic work in plant virology. Technical bulletin 15 . Asian Vegetable Research and Development Center. 63p.

6. HAGLUND,W. A. AND M. L. JARMIN. 1978. Aerial photography for detection and identification of Fusarium Wilt of peas. Plant Disease Reporter. 62(7):570-572.
7. JACKSON, R. D. 1986. Remote sensing of biotic and abiotic plant stress. Ann. Rev. Phytopathol. 24:265-287.

8. KHOBZI, J., J. LEÓN-PEREZ, P. L. GÓMEZ Y G. ALVAREZ-AYALA.1992. Análisis del estado fitosanitario de una plantación de una plantación de palma aceitera (***Elaeis guineensis***) a partir del procesamiento digital de una imagen Spot-xs. Revista CIAF. 13 (1): 49-54.

9. MATTHEWS, R. E. F. I993. Diagnosis of plant virus diseases. Ed. R. E. F. Matthews.CRC Press. 374p.

10. McINTIRE, J. L. AND D. C. SANDS. 1977. How Disease is Diagnosed. In: HORSFALI, J. C. and COWLING, E. B. Plant Disease, Vol.1. New York: Academic Press, p.35-53.

11. MILLER, S.A. Y R.R. MARTIN. 1988. Molecular diagnosis of plant disease. Ann Rev. Phytopathol. 26:409-427.

12. MOUKHAMEDOV, R.; X. HU, R. N. NAZAR, AND J. ROBB. 1994. Use of Polymerase Chain Reaction-Amplified Ribosomal Intergenic Sequences for the diagnosis of ***Verticillium tricorpus***. Phytopathology. 84(3):256-259.

13. WALLEN, V. R. AND H. R. JACKSON. 1978. Alfalfa winter injury, survival, and vigor determined from aerial photographs. Agronomy Journal. 70:922-924.