

## El Control Fitosanitario Comienza con un Buen Diagnóstico

Frecuentemente, los productores y técnicos de campo se hacen las siguientes preguntas: **¿qué es lo que le pasa a mi cultivo? ¿Qué puedo hacer para que mi cultivo mejore?**, sin embargo, cuando llegamos a la segunda pregunta, puede ser demasiado tarde.

Las medidas de control de enfermedades pueden ser una pérdida de tiempo y dinero y puede provocar mayores pérdidas en nuestros cultivos; **por lo tanto, el diagnóstico fitosanitario es vital** (Gupta, 2016).



**Figura: 1.** Un diagnóstico fitosanitario oportuno puede ser muy importante para prevenir problemas en el desarrollo de nuestros cultivos relacionados con los patógenos.

Las enfermedades constituyen uno de los factores limitantes de la producción de cualquier cultivo, y pueden presentarse en el cultivo desde la siembra o trasplante hasta la cosecha. El desconocimiento de los posibles microorganismos y patologías asociadas a las distintas especies, y el no saber distinguir claramente la sintomatología que producen las distintas enfermedades en las plantas, promueve el uso de medidas de control inapropiadas. Dentro de un programa de manejo integrado de enfermedades, la clave del éxito se ubica en un correcto diagnóstico fitosanitario del agente causal del problema (Agrios, 2005).

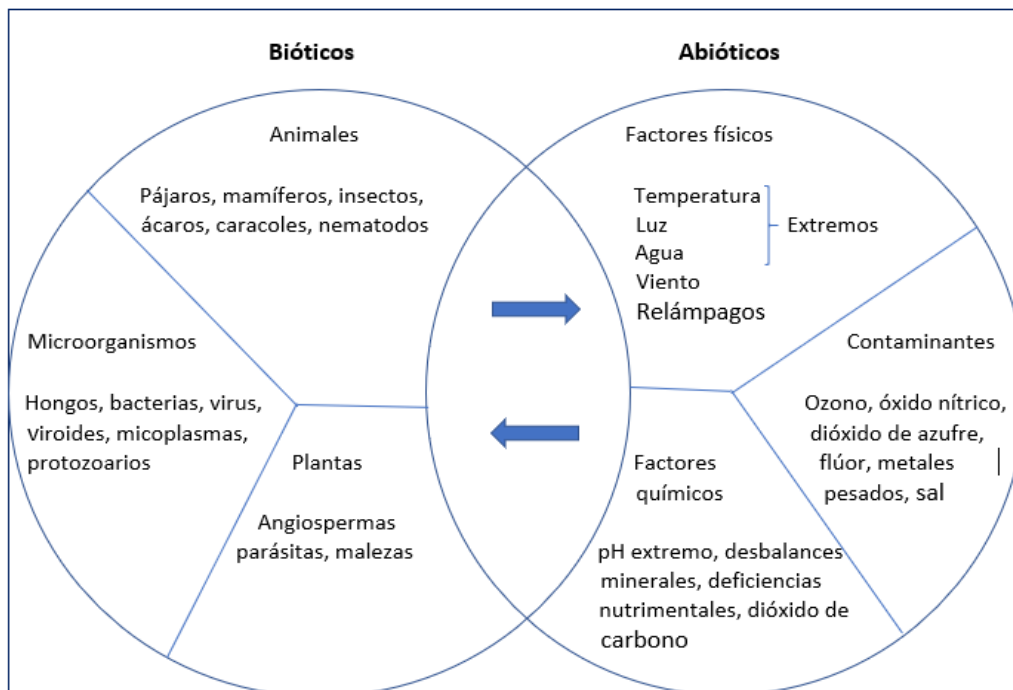
Para diagnosticar una enfermedad en los cultivos, es conveniente determinar si ésta es causada por un patógeno o por algún factor ambiental (Figura 2)

Las enfermedades en las plantas se definen como el resultado de una irritación continua de alguno o algunos de sus tejidos por un agente causal. El desarrollo de la enfermedad es un proceso que lleva tiempo, es de naturaleza fisiológica, anormal y perjudicial. Las enfermedades causan daños al reducir el rendimiento y / o la calidad de los órganos de las plantas.

Es así como, podemos decir que las enfermedades de las plantas son ocasionadas por microorganismos infecciosos o bióticos como hongos, bacterias, nematodos y protozoarios flagelados; y por agentes infecciosos como virus y viroides. Así mismo, pueden originarse por factores no infecciosos o abióticos, como alteraciones edafoclimáticas y toxicidad por plaguicidas, entre otros, tal como como se muestra en la Figura 3 (Lucas, 1998).



**Figura 2.** En la mayoría de los casos, para tener un diagnóstico correcto, es necesario hacer un examen detallado de los síntomas (Agrios, 2005).



**Figura 3.** Agentes responsables de enfermedades, trastornos y daños de los cultivos (Lucas, 1998).

En este caso, abordaremos las enfermedades infecciosas en las plantas, mismas que pueden clasificarse en:

- 1) Enfermedades ocasionadas por plantas superiores parásitas,
- 2) Enfermedades ocasionadas por nematodos,
- 3) Enfermedades ocasionadas por hongos y bacterias,
- 4) Enfermedades ocasionadas por virus, viroides, micoplasmas, rickettsias y protozoarios,
- 5) Enfermedades causadas por más de un patógeno.

Estas enfermedades infecciosas en las plantas pueden considerarse dentro del concepto de plaga agrícola, mismas que implican reducción en el valor o en el beneficio económico que se obtiene de la cosecha; pueden tratarse de reducciones en cantidad de la cosecha, en la calidad del producto, o en el incremento de los costos de producción. Se entiende por pérdida de calidad el deterioro en la presentación o aspecto del producto cosechado, o la disminución de su valor nutritivo u otra cualidad que influya en el uso del producto y baje su valor unitario. La información sobre las valoraciones de las pérdidas específicas ocasionadas por las plagas es extremadamente escasa y con frecuencia los términos y criterios utilizados son muy variables e inconsistentes.

Es así como se ha definido el concepto de plaga cuarentenaria como toda plaga de importancia económica potencial para la superficie en peligro aun cuando la plaga no esté presente o, si está presente, no está ampliamente distribuida y se encuentra bajo control oficial (FAO, 2019).

Las enfermedades de importancia económica producen pérdidas en los cultivos en una o varias formas: reducción en el rendimiento de los cultivos, reducción de la calidad del producto cosechado,



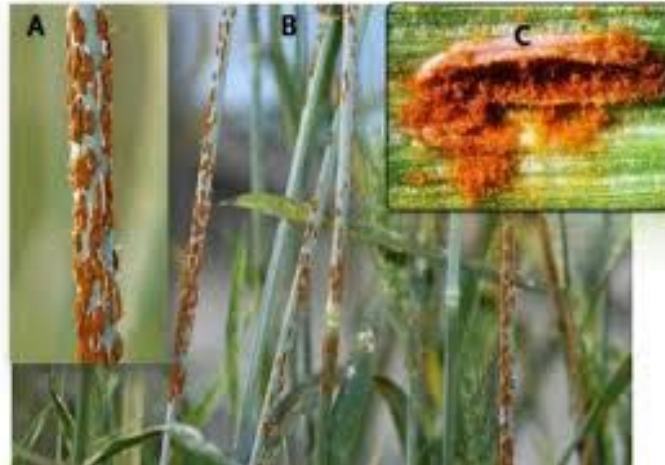
**Figura 4.** La sanidad vegetal demanda el uso de tecnologías de diagnóstico con mayor eficiencia.

contaminación del suelo, pérdidas de postcosecha, formación de productos tóxicos, incrementos en el costo de producción, costos de manejo, y predisposición a otras enfermedades. Por lo anterior, la sanidad vegetal demanda el uso de tecnologías de diagnóstico con mayor eficiencia, pues el primer paso para el correcto manejo de una enfermedad en un cultivo es conocer su verdadera etiología, esto es particularmente difícil en la agricultura, pues se tiene conocimiento de la existencia de 1,623 virus y viroides (ICTV, 2020), más de 60 especies y 300 subespecies y patovares de bacterias (Parte, 2018), más de 8,000 especies de

hongos (Urbina, 2011) y 4,105 especies de nematodos (Guzmán *et al.*, 2012), todos estos de carácter fitopatológico, los cuales son agentes causales de daños en los cultivos.

El concepto de plaga agrícola implica reducción en el valor o en el beneficio económico que se obtiene de la cosecha; puede tratarse de reducciones en cantidad de la cosecha, en la calidad del producto, o en el incremento de los costos de producción. Se entiende por pérdida de calidad el deterioro en la presentación o aspecto del producto cosechado, o la disminución de su valor nutritivo u otra cualidad que influya en el uso del producto y baje su valor unitario. La información sobre las valoraciones de las pérdidas específicas ocasionadas por las plagas es extremadamente escasa y con frecuencia los términos y criterios utilizados son muy variables e inconsistentes.

Se estiman pérdidas del 30 % – 40 % de la producción de los cultivos anualmente (Flood, 2010). En la actualidad son diversas las amenazas e impactos globales de las enfermedades en la producción de alimentos, como por ejemplo el Ug99 que es una cepa virulenta de la roya negra del trigo (*Puccinia graminis*) que se encuentra en evolución a través de África, Asia y más recientemente en Medio Oriente y que amenaza con la seguridad alimentaria de estas regiones (Ver figura 5). Para tener claridad sobre esta amenaza global, de manera general Oerke (2006) indica que la pérdida de los cultivos por enfermedades tiene un rango entre el 25 % y 50 % dependiendo del cultivo. Además, se estima el 10 % de daños durante la postcosecha.



**Figura 5.** A) y B) Uredias de *P. graminis f.sp. tritici*. Raza Ug99 y C) esporas liberándose de la uredia (Chaves, 2013; Leonard, 2001). SENASICA. 2019

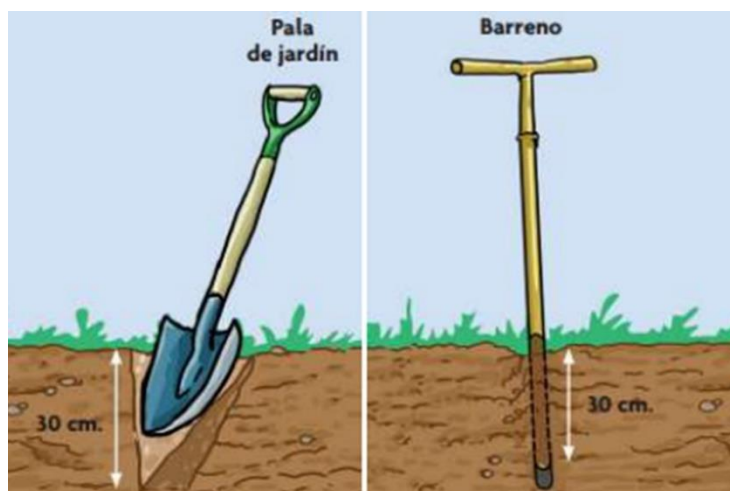


**Figura 6.** El diagnóstico fitosanitario de patógenos en suelo, previo a la siembra, se vuelve una herramienta indispensable para el mayor éxito en la producción

El diagnóstico fitosanitario es una excelente alternativa para tomar decisiones, y puede realizarse en conjunto con un análisis fisicoquímico (Figura 6)

La salud del suelo determinada por la presencia de organismos benéficos puede indicarnos si el suelo presenta algún problema fitosanitario que debe atenderse antes de la siembra, siendo otro análisis de gran importancia que deberemos tomar en cuenta antes de la siembra.

La muestra de suelo para diagnóstico fitosanitario debe tomarse sin considerar los primeros 5 cm de suelo superficial hasta una profundidad de 30 cm (Figura 7) . En el caso de pasto, césped y praderas, la profundidad de muestreo recomendada es de 10-15 cm, mientras que para frutales (raíces profundas) se recomienda tomar la muestra de suelo a una profundidad de 30-60 cm. Para esto, se toman varias submuestras en toda la superficie del lote para obtener una muestra compuesta de 1 kg de suelo. La muestra de suelo debe incluir toda la información disponible para facilitar el diagnóstico como: características del daño de la plaga o enfermedad, avance de la enfermedad, temperatura media, humedad relativa, características de suelo, prácticas de cultivo, productos químicos aplicados (herbicidas, fertilizantes, fungicidas, etc.), clima, manejo cultural, entre otros (Fertilab, 2018).



**Figura 7.** Profundidad de muestreo de suelo para diagnóstico fitosanitario.

## Referencias

- Agrios, G. N., 2005. Plant pathology. 5th ed. Elsevier Academic Press.
- FAO. 2019. Glosario de términos fitosanitarios. Norma internacional para medidas fitosanitarias n.º 5. Roma. Publicado por la FAO en nombre de la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF). 35 págs. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Fertilab. 2018. Manual de muestreo Fitopatología. Laboratorio de Análisis Agrícolas.
- Flood, J. 2010. The importance of plant health to food security. Food Security 2 (3):215–231.
- Gupta, J. 2016. Diagnosis of plant diseases. Journal of Scientific and Technological Research. 6 (2).
- Guzman, P., Castaño, J., Villegas V., 2012. Principales nematodos fitoparásitos y síntomas ocasionados en Cultivos de importancia económica. Journal Agron. 20(1): 38 - 50, 2012
- Lucas, J. A. 1998. Plant Pathology and Plant Pathogens. 3rd ed. Blackwell Publishing
- Oerke E., Dehne H., Schönbeck F., Weber A. 1994. Crop production and crop protection estimated crop losses in major food and cash crops. Elsevier, Netherlands. 288p.
- Parte, A.C. (2018). LPSN. List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (bacterio.net), 20 years on. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 68, 1825-1829; DOI: 10.1099/ijsem.0.002786)
- Urbina, M., 2011, Enfermedades causadas por hongos. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- 2019. Roya negra del tallo del trigo raza Ug99 (*Puccinia graminis f.sp. triticiraza Ug99*). Dirección General de Sanidad Vegetal-Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Cd. De México. Ficha Técnica No. 25. 18 p.