

# La roya del café: Causas, síntomas y control de una enfermedad devastadora a escala mundial.

Por María José Contreras

La roya del café es una enfermedad causada por el hongo *Hemileia vastatrix*, y es catalogada como una de las patologías vegetales con más pérdidas en el mundo. El agente causal es un patógeno obligado (no ha podido ser cultivado fuera de la planta) y el cafeto es el único hospedador conocido. Actuar de forma preventiva dentro de un programa de manejo integrado es la mejor estrategia contra esta enfermedad.



Hojas de café afectadas por la roya. Foto de ICAFE

## ¿Qué es la roya del café y qué la causa?

La roya del café es una de las enfermedades más importantes en este cultivo. Es causada por el ataque de un hongo basidiomiceto conocido como *Hemileia vastatrix* de la Familia Puccineaceae. Este hongo fue descrito por Berk y Broome en el año 1869, en plantaciones de Ceilán (actualmente Sri Lanka). Desde allí, se dispersa a escala mundial y es en 1970 que se detecta por primera vez en Brasil. Hoy en día, esta enfermedad afecta cultivos en más de 60 países donde el daño es enorme. [La literatura científica](#) cataloga a *Hemileia vastatrix* como hongo biotrofo o patógeno obligado. Esto significa que solo vive y se reproduce en su hospedador natural, en este caso el café.

## Síntomas

Entre de los [síntomas](#) que se observan en el transcurso de la infección están:

- ✓ Pequeñas manchas de 1-3 mm de color amarillo claro en la parte superior de la hoja.
- ✓ Crecimiento de las manchas a medida que pasa el tiempo.
- ✓ Formación de un polvillo amarillo en la parte posterior de la hoja.
- ✓ Las hojas con mayor tiempo de infección se tornan necrosadas pero el hongo puede seguir produciendo sus esporas.
- ✓ Cuando el daño es muy severo se puede observar la defoliación.

## Ciclo de infección

*Hemileia vastatrix* presenta 4 etapas desde el contacto con la hoja hasta la colonización total de la planta. (CICAFE 2013).

### Etapa de diseminación:

Se da cuando las esporas del hongo entran en contacto con las hojas de la planta de café. Este contacto se da por gravedad, ocurriendo en mayor proporción en la parte superior de la hoja. Así, las fuentes de inóculo primario y secundario juegan un papel importante al determinar el número de esporas disponibles para la infección.

### Etapa de germinación:

Una vez que las esporas entran en contacto con las hojas y si las condiciones ambientales lo permiten, estas comienzan a desarrollar estructuras de penetración que facilitan la entrada al interior de la planta. Esto ocurre en un corto periodo entre 6 y 12 horas. Las condiciones ambientales son muy importantes para esta etapa, ya que se requiere de alta humedad por al menos 6 horas, una temperatura entre 21 y 25 °C y condiciones nubladas con poca incidencia de sol.

### Etapa de colonización:

Una vez que el hongo logra ingresar al interior de la planta comienza su desarrollo. En este punto forma otro tipo de estructuras llamadas haustorios que le permiten extraer los

nutrientes de las células vegetales. Las células que son invadidas pierden su funcionalidad por lo que el proceso de fotosíntesis se ve afectado.

### Etapa de reproducción:

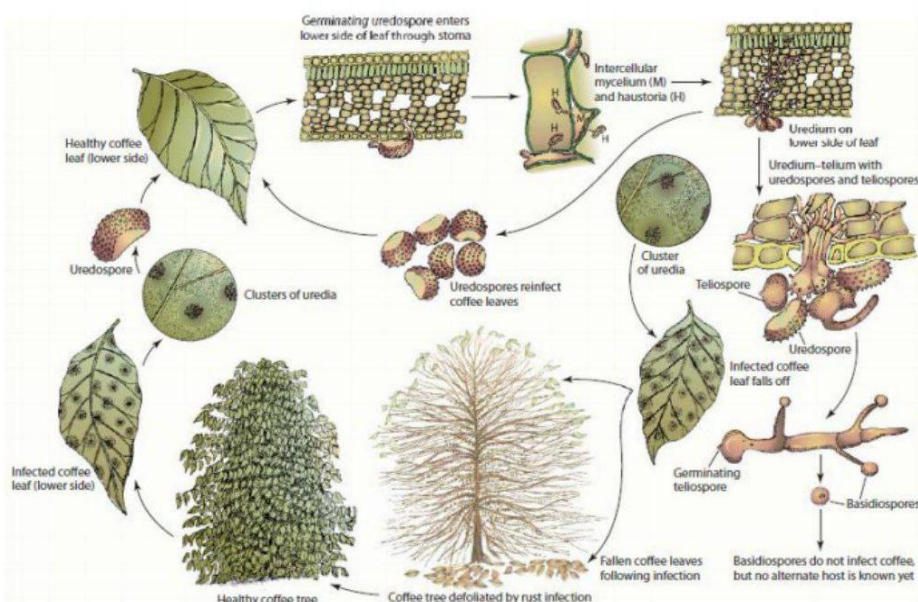
Luego de un mes aproximadamente, el hongo está lo suficientemente desarrollado. Se inicia la producción de esporas o estructuras de infección a través de la formación de las denominadas pústulas o soros. Se estima que se producen alrededor de 1.600 por milímetro cuadrado de hoja en un periodo de 3 a 4 meses. Las esporas así producidas son las que serán dispersadas para infectar nuevas hojas y comenzar el ciclo nuevamente.

El ciclo patogénico presentado por *Hemileia vastatrix* en café puede tener tres fases:

**Fase lenta:** es un aumento silencioso de la enfermedad. La infección se da en pocas hojas debido a condiciones climáticas desfavorables.

**Fase rápida o explosiva:** con un ambiente favorable para el hongo, la infección se torna muy rápida y puede alcanzar más del 30%.

**Fase terminal:** se caracteriza por la pérdida foliar o defoliación. En este punto, una nueva infección temprana será difícil debido a que no existen muchas hojas sanas.



Ciclo infeccioso de *Hemileia vastatrix* en café. Imagen de Agrios, 1998.

Tecnovita es Biotecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible.

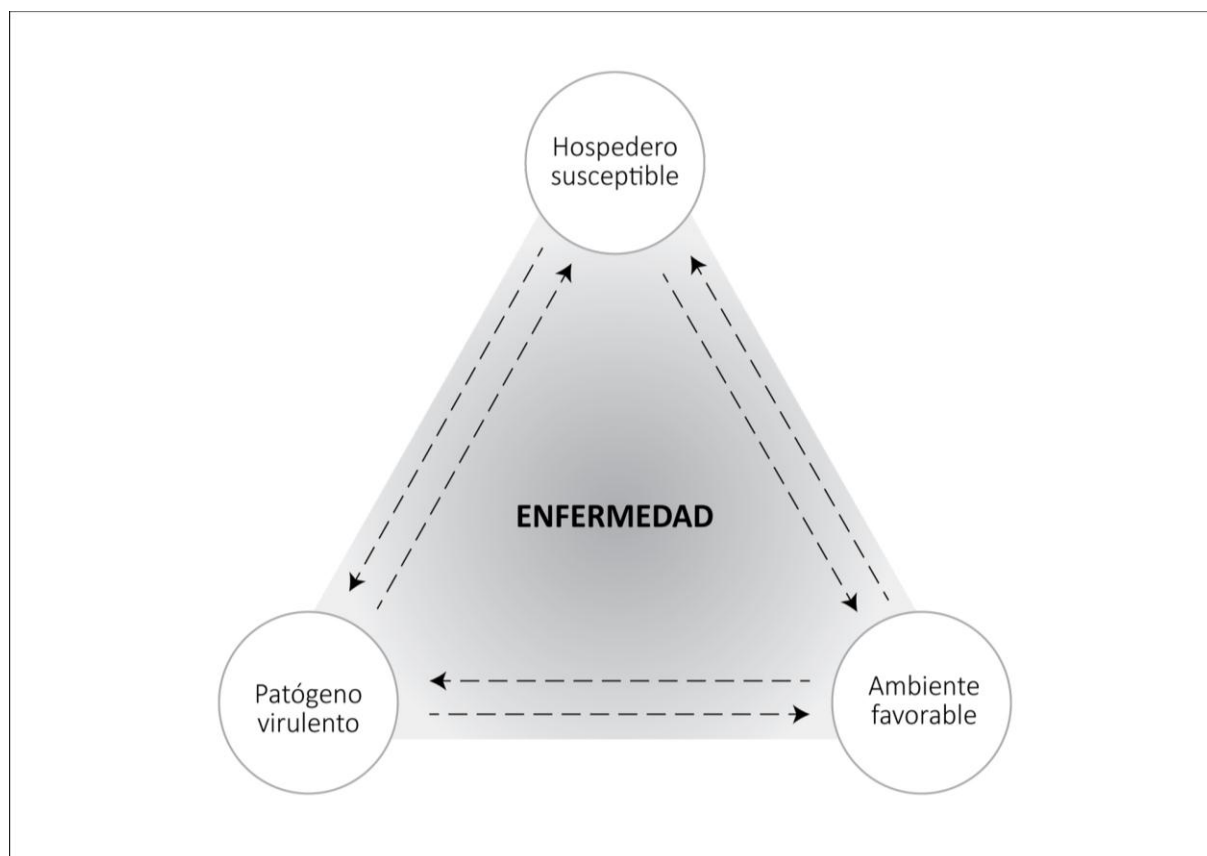
<http://tecnovitaca.com> - @tecnovita

### Mecanismos de resistencia de *Coffea arabica* (café) contra *Hemileia vastatrix*

Aunque el daño del hongo es prominente, estudios han logrado demostrar que el café utiliza estrategias para resistir el ataque del hongo como un mecanismo de defensa. Algunos de ellos son: la expresión genética de enzimas antioxidativas e hidrolíticas y algunas relacionadas a la patogénesis. También se ha detectado inhibición de la expresión de genes del hongo y hasta la degradación de la pared celular del hongo ([Luján-Hidalgo et al. 2020](#)).

### Control de la roya del café

Ya que es muy difícil que la planta afronte sola la enfermedad, resulta imprescindible la implantación de un programa de manejo integrado. En fitopatología se estudia el denominado triángulo de la enfermedad, una forma de entender como la presencia de un patógeno virulento, sobre un hospedador susceptible, con las condiciones ambientales adecuadas, pueden causar una enfermedad. Si la combinación de estos factores es la causa del problema, entonces la alteración de uno de estos puntos del triángulo puede ayudar a controlarla.



Triángulo de una enfermedad en plantas. Imagen de German Rivera

### Control Cultural

Entre todos los tipos de controles, el cultural es el más importante. Las personas involucradas en la plantación debe realizar algunas actividades para evitar la propagación del patógeno, tales como:

(a) Regular la sombra brindada a los cafetos para evitar condiciones ambientales propicias para el hongo como la humedad.

(b) Controlar el crecimiento de malezas.

(c) Asociar otras plantas al cultivo para traer beneficios adicionales a la siembra.

(d) Eliminar partes de plantas enfermas para disminuir el inóculo disponible para iniciar otro ciclo de infección.

(e) Buena fertilización para tener plantas vigorosas que puedan hacer frente a la enfermedad.

### Control Biológico

El [control biológico](#) es una herramienta que utiliza organismos vivos para controlar patógenos o plagas. Algunos de los organismos usados contra *H. vastratix* son bacterias como *Bacillus subtilis* y hongos como *Lecanicillium lecanii* y *Trichoderma* (Halpay *et al.*, 2020). Un estudio sobre la [efectividad de biofungicidas para el control de la roya en plántulas de café](#) indica que *B. subtilis* además de ser usado para el control biológico también logra influir positivamente en el crecimiento y desarrollo de las plantas haciéndolas más vigorosas y eficientes. *Trichoderma* también beneficia a la planta además de su efecto como biocontrolador de hongos.

### Mecanismos usados por *Trichoderma* spp contra *Hemileia vastatrix*

En el [estudio](#) anteriormente mencionado también describen algunos mecanismos que *Trichoderma* utiliza para competir contra otros hongos, incluyendo:

- (a) Producción de enzimas extracelulares capaces de degradar paredes celulares o bicapas lipídicas, haciendo daño sistémico al hongo.

- (b) Producción de sustancias antibióticas.

- (c) Producción de compuestos antifúngicos.

- (d) Competencia de sustrato y espacio con hongos que son patógenos.

### Control Químico

Este tipo de control se recomienda como último recurso, debido a los problemas ambientales, de salud y de resistencia que se generan cuando es usado de forma indiscriminada. Esta estrategia es efectiva para eliminar focos de infección y evitar la dispersión a hojas sanas.

La roya del café es una enfermedad difícil de manejar, pero con las herramientas adecuadas, con programas de control integrado aplicados desde el inicio (incluidos los semilleros) y el entendimiento de la forma como se generan los inóculos que desatan los procesos de infección, es posible atacar estos puntos cruciales del ciclo de vida del patógeno y controlar la enfermedad.

**En TECNOVITA nos esforzamos por promover el desarrollo sostenible. Por eso siempre aconsejamos el uso del control cultural y biológico de forma inteligente para atacar al patógeno en sus puntos más vulnerables. Para poder lograrlo, debes conocer bien al enemigo y por su puesto esas debilidades que deberás aprovechar para manejarlo. El desarrollo sostenible es una forma de vida a la que todos debemos aspirar llegar, por nuestro futuro y el de nuestros hijos y nietos.**



**María José Contreras** es Biólogo, egresada de la Universidad de Carabobo, Venezuela. Investiga y redacta artículos de interés científico y social. Actualmente forma parte del talento humano de la familia Tecnovita.