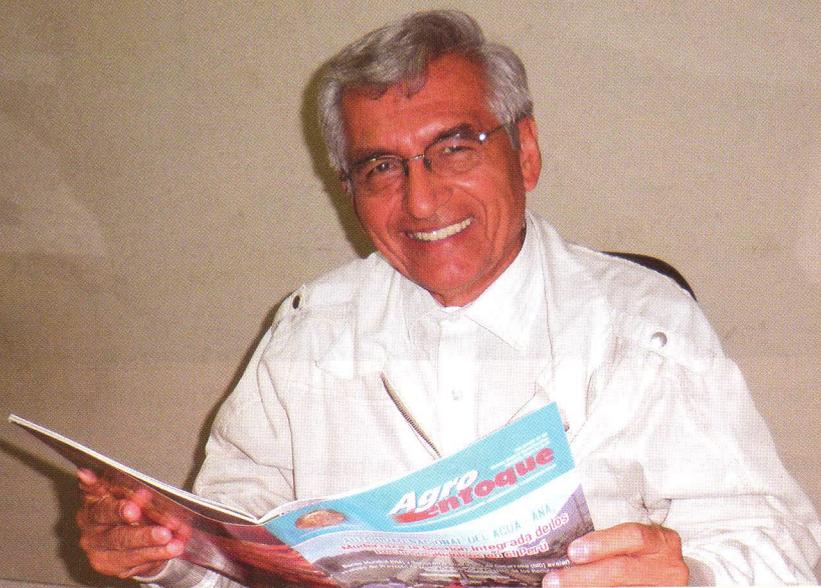


ROYA AMARILLA DEL CAFETO

*Martín Augusto Delgado Junchaya
Fitopatólogo. Director de la Escuela de Ingeniería Agrónoma.
Facultad de Ciencias Agrarias.
Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo-Perú.*



El Perú es el primer exportador de café orgánico y de espárrago en el mundo. Este prominente lugar en espárrago se debe a una producción, en gran escala, en manos de un empresariado proactivo que promueve la utilización de buenas prácticas agrícolas y tecnologías de punta. En cuanto al café orgánico, la situación es diametralmente distinta, pues la producción está pulverizada en manos de centenares de pequeños agricultores distribuidos en zonas alejadas y dispersas que, si bien, durante el proceso productivo, no aplican pesticidas y hacen un cuidadoso tratamiento de post-cosecha, no tienen el potencial tecnológico que poseen los productores de espárrago. Por lo tanto, la escasa preparación técnica de los productores cafetaleros los hace vulnerables a cambios en los componentes bióticos o abióticos de su agro-ecosistema de modo tal que ante éstos, no tengan respuestas rápidas y eficientes.

Tal es la situación que están experimentando con la diseminación explosiva del hongo *Hemileia vastatrix*. Berk & Br., causante de la "roya amarilla", que se encuentra distribuido en casi todas las áreas productoras de café del

mundo y que ingresó al Perú a fines de la década de los años 70, pese a las medidas cuarentenarias existentes. En esta versión resumida del tema, deseamos darle contenido pedagógico a los aspectos más importantes de esta enfermedad, de tal manera que sea fácilmente comprensible y sirva de base conceptual para un manejo inteligente del patógeno y no se incurra en errores que atenten contra la producción orgánica de nuestro producto peruano.

Nombre de la enfermedad:

Roya Amarilla del Cafeto, Herrumbre Amarilla del Cafeto, Herrumbre de la Hoja del Cafeto, Coffee Leaf Rust.

Historia:

Hasta 1978-79 aparentemente no se encontraba en el Perú, y se estima que en esos años el patógeno fue ingresado, probablemente en material infectado.

Se le detectó por primera vez en 1,868 en Srilanka (antes Ceylán), después en América, en Puerto Rico en 1903, en Brasil en 1970, en el Perú, Nicaragua, Bolivia en 1979.

Hospedantes:

Coffea arábica (arábica coffee) y *Coffea canephora* (robusta coffee), las dos más importantes especies

comerciales de café en el mundo y, quizás, de todas las más de 25 especies de café que se conocen. Aún no se ha confirmado la existencia de hospederos intermediarios o alternantes.

Importancia económica:

La roya es la enfermedad más importante de este cultivo y, en valor monetario, el café es el más importante producto agrícola en el mercado internacional, de modo que un mínimo incremento o disminución en los rendimientos, debido al ataque de roya, repercute drásticamente en los productores de café, en los servicios conexos a este producto e incluso en los sistemas financieros de los países cuyas economías dependen absolutamente de la exportación de café.

Síntomas y Signos:

La roya causa defoliación prematura y por lo tanto reduce sensiblemente la capacidad fotosintética debilitando a la planta. Puesto que las ramas fruteras que la planta

utilizará para la siguiente producción se forman en la presente estación, la infección de roya que afecta estas ramas reducirá notablemente la siguiente producción.

Severas infecciones de este patógeno producen muerte regresiva de las ramas y puede hasta matar el árbol. La infección ocurre fundamentalmente en las hojas de café. El primer síntoma observable consiste en pequeñas manchas pálidas o amarillentas sobre el haz de la hoja (Fig.1a). A medida que esta mancha incrementa gradualmente en diámetro, aparecen una masa de esporas anaranjadas en el envés de la hoja y que son las uredosporas del hongo (Fig.1b), las cuales emergen a través de los estomas, sin romper la epidermis, como lo hace la mayoría de las royas, de modo que en el café no se originan las pústulas típicas que forman las otras royas (Fig.1c). El polvillo formado por la uredosporas, puede ser de color anaranjado, amarillento, rojizo, pues hay una considerable variación según la región donde ataca.

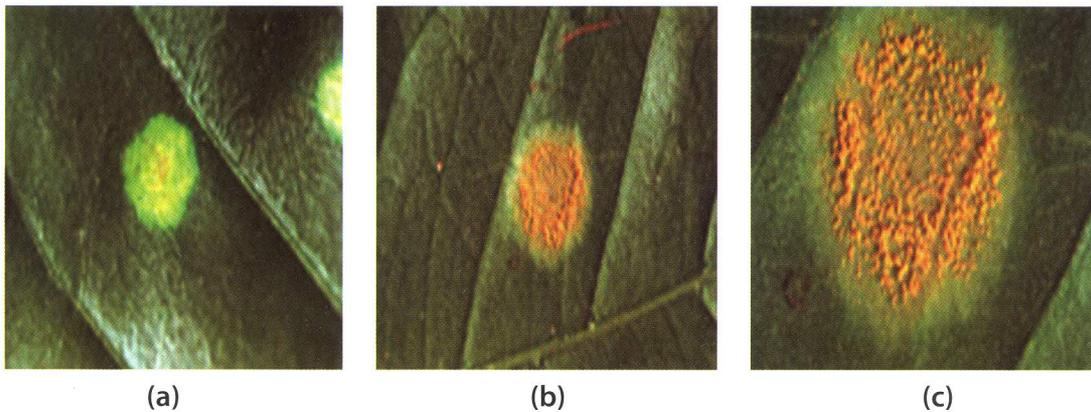


Fig. 1. Diferentes fases en el desarrollo de la pústula de roya del cafeto producida por *Hemileia vastatrix*, según Arneson, P.A. (2000).

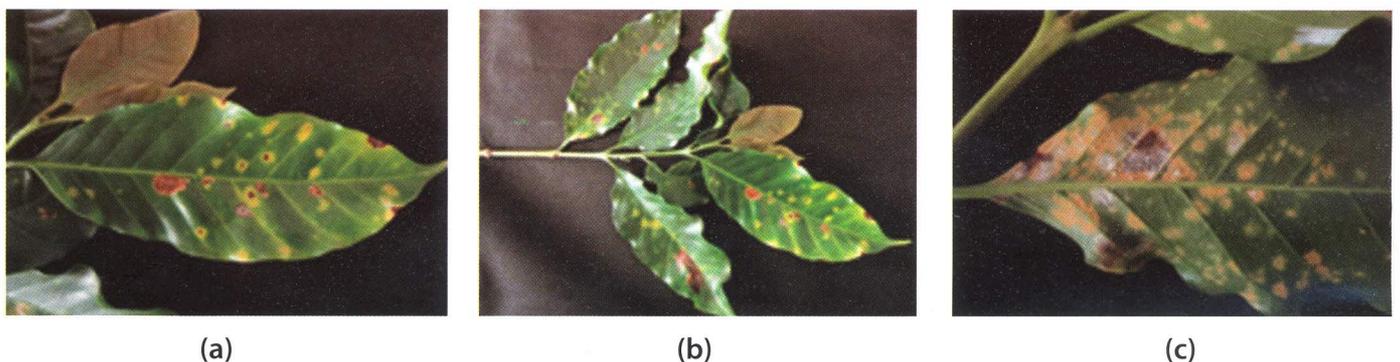


Fig. 2. Hojas de cafeto de diferentes edades afectadas con pústulas de roya (Ilustraciones cedidas gentilmente por el Ing. Enrique Arévalo Gardini).

Las lesiones pueden desarrollarse en cualquier parte de la superficie foliar y se expanden hacia las hojas inferiores las cuales terminan secándose y cayéndose. Este es el daño más severo que puede causar el patógeno (Figs. 2a,b,y c)

Ciclo de la enfermedad.

El ciclo de la enfermedad es muy simple. La unidad infectiva de la roya es la uredospora (se encuentra en masas que dan el aspecto amarillento a la lesión o pústula). La uredospora germina, en presencia de agua libre, produce un tubo germinativo, como lo hacen las semillas. Este tubo penetra a la hoja a través del estoma e inicia la infección. Como resultado de esta infección se produce un cuerpo fructífero denominado uredo, en el que se originan nuevas uredosporas, las cuales se anidan en una lesión o pústula (Fig.3).

Este proceso ocurre en 10 a 14 días. Nuevas lesiones de roya continúan desarrollándose por un período de 2 a 3 semanas. Una lesión produce de 4 a 6 cosechas de uredosporas, generando alrededor de 300,000 en 3 a 5 meses. Ciclos secundarios de infección ocurren continuamente durante las condiciones favorables del medio, lo cual representa un enorme potencial epidémico de esta enfermedad.

Puesto que el café es una planta perenne en la que las hojas permanecen verdes a lo largo de todo el año, la epidemia, o propiamente llamada epifitotia, puede continuar con algunas fluctuaciones de estación en estación, dependiendo de los períodos lluviosos. Este aspecto es el más relevante a tener en cuenta para un manejo integrado de la enfermedad.

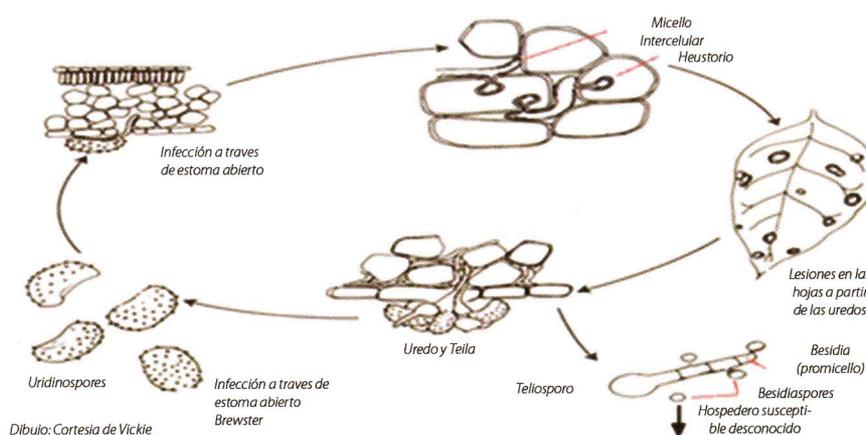


Fig. 3. Ciclo de la roya en café causada por *Hemileia vastatrix*, según Arneson, P.A. (2000).

Sobrevivencia

Hemileia vastatrix sobrevive al estado de micelio en el tejido vivo del hospedero y puesto que las hojas infectadas caen, su remoción o eliminación del campo es una práctica muy importante en el manejo cultural de la enfermedad. Sin embargo, siempre persisten unas cuantas hojas verdes a lo largo de la estación seca y en ese caso las uredosporas pueden sobrevivir alrededor de 6 semanas, de modo que siempre hay inóculo viable que asegura las nuevas infecciones que se inician con el período lluvioso.

Dispersión e infección:

Las uredosporas se dispersan por el viento y la lluvia. Según la distribución de las áreas infectadas de la copa del árbol se concluye que el impacto de la caída de agua de lluvia juega un rol importante en la distribución de la infección.

Como ya se ha indicado, la germinación de la uredospora, sólo ocurre en presencia de agua libre. Alta humedad relativa no es suficiente para la germinación. Todo el proceso de infección requiere de aproximadamente

24 a 48 horas de humedad continua. Si bien una niebla densa es suficiente para estimular la germinación de la uredospora, la infección ocurre sólo en el período lluvioso, de modo que existe una directa correlación entre las estaciones lluviosas y la incidencia y severidad de la enfermedad. Donde hay dos períodos lluviosos habrá dos períodos de incidencia de la roya.

Manejo integrado.

Tratándose de producciones de café orgánico, en el manejo integrado de la roya sólo podrán intervenir los procedimientos legales, culturales, biológicos, y eventualmente genéticos.

Control legal:

Es importante tener un mapa de incidencia, severidad y prevalencia del patógeno, pues existen áreas de producción cafetalera en donde estos indicadores varían notablemente y, por lo tanto, es deseable que se reglamente el movimiento de material entre las zonas productivas para evitar contaminación de posibles nuevas razas del patógeno.

Control Cultural.

- **Limpeza de campo**
- Aplicación de enmiendas orgánicas, que pueden generarse en los mismos predios reciclando residuos en compost que conserven una relación C:N de 10 a 1 (10 unidades de broza o residuos vegetales por unidad de estiércol) y mejor aún si este compost es ofertado a lombrices para la obtención de humus. Del humus de lombriz, que es un sustrato rico en carga microbiana, puede obtenerse un sobrenadante colocando 50Kg en 200 L. de agua. Este sobrenadante debe aplicarse al follaje en momentos no lluviosos, pues aportará micronutrientes y enriquecerá la población microbiana de la filósfera (componentes bióticos y abióticos oriundos de la superficie de las hojas) la cual puede contener importantes antagonistas que impidan la penetración de la uredosporas de roya.
- Fertilización balanceada con nitrógeno, fósforo y potasio, evitando exceso de este último, pues se ha documentado que incrementa la susceptibilidad al patógeno.
- Si no se ha aplicado una buena cantidad de materia orgánica (mínimo 20 ton/ha) que los contiene, deben adicionarse micronutrientes.
- Eliminación de malezas, lo cual favorece la aireación del ambiente debajo de la copa.

Control biológico.

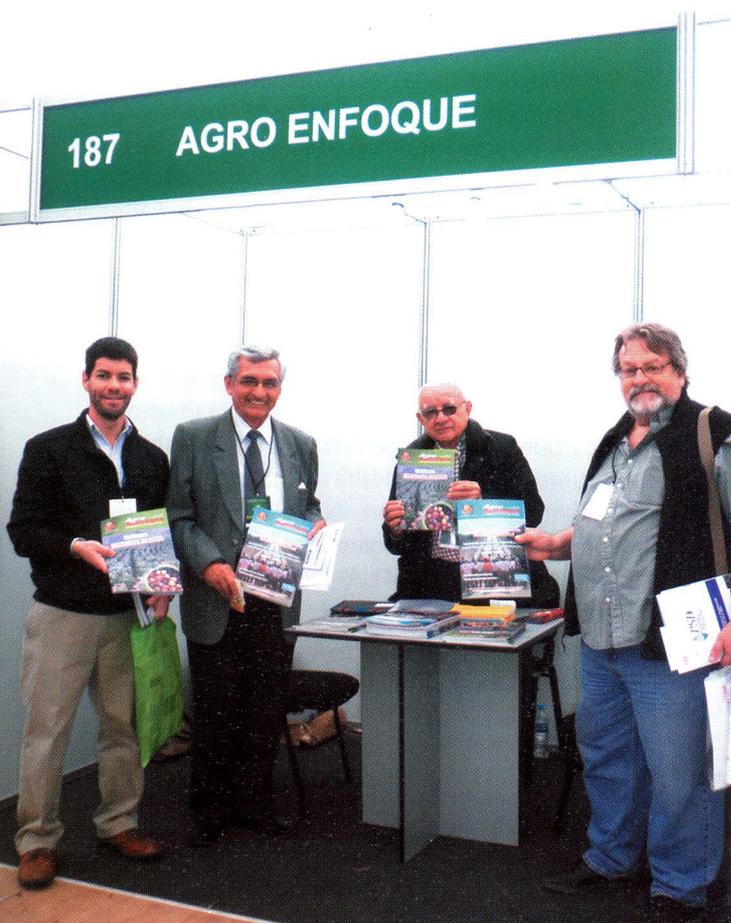
Frecuentemente se ha encontrado al hongo hiperparásito *Lecanicillium (Verticillium) hemileiae* denominado también, *Lecanicillium lecanii* colonizando lesiones de roya en el café. En la Fig. 2.c. puede notarse un fieltro o polvillo de color blanco grisáceo que denota el desarrollo de este hongo sobre las pústulas de roya. Pese a que con este hiperparasitismo se reduce la viabilidad de las uredosporas, su utilización ha tenido poco impacto en el desarrollo de las epidemias de esta roya. Aún no se ha investigado en nuestro medio la pertinencia económica de la crianza masiva de este hiperparásito y su aplicación sistemática en las plantaciones de café.

Tampoco se ha estudiado la prevalencia de microorganismos eficientes propios de la filósfera, los cuales podrían ser aislados, probados en su antagonismo contra la germinación de la uredospora y si se obtuviera uno que actúe como controlador, reproducirlo masivamente, mediante procedimientos relativamente artesanales, y aplicarlo masivamente al follaje de las plantaciones de café.

Control Genético.

Todas las variedades de café proceden de un mismo linaje y por lo tanto son susceptibles a *H. vastatrix*, lo cual representa una grave amenaza para la producción comercial de café en el mundo.

La información científica consultada por el autor (Arneson, P.A.,2000) da cuenta que se han encontrado genes de resistencia en especies silvestres de *Coffea*. Así se han identificado hasta 9 genes de resistencia mayormente derivados de *C. canephora* y *C. liberica*. La obtención de resistencia a partir de estos genes, conservando la calidad del producto, dado por los genes de las variedades susceptibles representa un enorme reto para los fitomejoradores; pues, por otro lado se han identificado más de 40 razas fisiológicas de *H. vastatrix*, de las cuales algunas han sido capaces de atacar los nuevos híbridos con resistencia. Para evitar la erosión de la resistencia, los fitomejoradores de Cenicafe, que es un centro de investigación en café, en Colombia, han creado una variedad compuesta con uniformes características agronómicas que garanticen la calidad del producto y con una mezcla de genes de resistencia.



Literatura consultada.

Este artículo ha sido redactado teniendo como base la información reportada por Arneson, P.A. 2000. Coffee rust. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-0718-02.

El autor expresa su agradecimiento al Ing. Enrique Arévalo Gardini (ICI-Tarapoto) por el permiso concedido para el uso de las ilustraciones en el texto.

Agro
Enfoque