



Análisis integral sobre la roya del café y su control

Gerardo Hernández-Martínez y Tonatiuh Velázquez-Premio¹

¹Centro Agroecológico del Café, A.C. Cluster Biomimic-INECOL, Carretera Antigua a Coatepec No. 351 Colonia El Haya CP México, El Haya, 91070 Centro, Ver.



Hemileia vastatrix es el nombre científico de lo que conocemos como “roya” (del nombre científico llama la atención la palabra *vastatrix*, que deriva del latín *vastare* o *vastator* que significa devastador y *hemileia* (mitad lisa) es por la pared de las esporas que tienen la mitad “lisa” (Fig. 1). La roya es un hongo que vive en las hojas del café de las cuales se alimenta. Este hongo es exclusivo de las plantas del café. Su ciclo de vida inicia cuando una pequeña espora de la roya, llega al envés de la hoja del café. Esta espora sólo germina cuando hay la humedad adecuada y la temperatura del aire esta entre 15 y 28 grados centígrados. Entonces el hongo infecta a la planta y se establece dentro de ella para alimentarse, para su posterior reproducción mediante sus esporas, que se observan como el polvo naranja característico en las hojas de cafetos infectados. Posteriormente las esporas pueden ser dispersadas por el aire, agua, en la ropa de los productores y en ocasiones también por animales, para finalmente llegar a otra planta e infectarla y así se completa el ciclo. Si conocemos este ciclo es más fácil decidir las acciones adecuadas de acuerdo con la etapa de

infección. Cuando aún no se puede detectar la roya, es necesario hacer manejo preventivo, pero en los momentos cuando ya se realizó la infección, debemos hacer manejo correctivo y reforzar la nutrición en las plantas que pueden ser rescatadas. Los ciclos de vida de esta plaga está relacionada con las condiciones ambientales propias de la región, ya que son éstas las que le permiten al hongo prosperar o detener su ciclo. Es probable que el ciclo de vida de la roya se ajuste al clima microregional y la variación del comportamiento del hongo sea tan diversa como los diferentes climas regionales. La mayoría de los estudios sobre la roya se han realizado en centroamérica, donde ha sido un problema constante, sin embargo para Veracruz aún tenemos muy poca información, pero ya se está trabajando al respecto. Es vital tener estudios regionales actualizados para guiarnos con mayor precisión en las acciones de manejo, y así, el productor puede conocer y aprender a observar el comportamiento del ciclo de la roya, ya que es él quien tiene la información en campo más precisa sobre el desarrollo de esta enfermedad, lo cual es necesario para la toma de decisiones, o para la difusión de alertas para el resto de los productores.



Figura 1. Esporas de la roya del café. Tomado de “Nutrición mineral en el manejo agroecológico del roya del café” Profa. Adélia Pozza Departamento de Suelo/Univerdidade Federal de Lavras

Origen y propagación de la roya

La roya se observó por primera vez en 1861, en café silvestre cerca del Lago Victoria en África Oriental; posteriormente hacia 1869, se encontró en Ceilán (ahora Sri Lanka) (McCook, 2006), donde prácticamente devastó la producción de ese país. Desde entonces se ha ido dispersando a otras partes del mundo. En el continente americano, fue reportada en enero de 1970, cerca de Itabuna Brasil (Schieber, 1972), y por supuesto, toda la cafeticultura continental entró en temor por los terribles efectos de esta enfermedad. Pasaron 100 años desde sus primeros efectos sobre la producción en Sri Lanka hasta su llegada a Brasil y durante todo este tiempo no hubo un control efectivo sobre esta plaga.

Una vez que la roya se estableció en el continente americano, el control de esta enfermedad ha sido un verdadero reto para la cafeticultura de todos los países productores que presentan las condiciones ideales para su desarrollo, como son: los climas tropicales con altos niveles de temperatura, humedad, y por supuesto, plantaciones intensificadas de alta producción y densidad, así como grandes extensiones cafetaleras. En México, la roya se estableció cerca del año 1981 (McCook, 2009). Su llegada al país fue por Chiapas (Schieber y Zentmyer, 1984) y posteriormente se registró en todos los estados productores de café, donde hasta

el ciclo productivo del 2012-2013, había convivido con las plantaciones de café con efectos de bajo impacto. Esta “convivencia pacífica” de la roya esta relacionada con el hecho de que las plantaciones de café de México están en el límite tropical hacia el norte del continente, y por ello, las condiciones climáticas (más frío por efecto latitudinal que el resto de los países productores) no habían sido tan favorables para la proliferación de esta enfermedad. Otro aspecto importante, es que la mayoría de las plantaciones cafetaleras en México se desarrollan bajo la sombra de numerosos árboles, a estas plantaciones las podemos denominar Agroecosistemas Forestales Cafetaleros, las condiciones de temperatura y humedad bajo los árboles no permiten el desarrollo y propagación de la roya. También en estos agroecosistemas las plantaciones de café se encuentran en bajas densidades, alrededor de 1500-2000 plantas/ha, estos agroecosistemas funcionan de manera ecológicamente balanceada, es decir, la plantación de café puede presentar enfermedades y plagas, pero es menos probable que alguna de ellas se desarrolle hasta ocasionar severos daños, ya que otros organismos que se encuentran en los mismos cultivos las regulan (control biológico). Los resultados positivos del sistema de cultivo agroecológico son mayores que las desventajas, de esta manera tenemos: conservación de la fertilidad de los suelos, recarga de agua, regulación térmica-climática, en algunos casos producciones de café de mayor calidad y obtención de otros productos como: madera, leña, frutos, hongos, insectos, hierbas, etc., y por supuesto, regulación de plagas debido a la conservación de la biodiversidad y por el bajo estrés productivo al cual están sometidas las plantaciones. Todos estos beneficios hacen que este tipo de producción sea sustentable en el largo plazo, por la conservación de las funciones del ecosistema y los beneficios económicos para el productor. Con un buen manejo del sistema agroecológico se pueden lograr entre 15 y 30 qq por hectárea, o algunas veces más producción; adicionalmente se puede producir café de calidad, pero esto requiere de buenas prácticas desde el corte hasta el tostado y por otro lado de condiciones favorables de mercado e inversión, lo cual es posible para los productores de Veracruz y otros estados cafetaleros. Cada vez

más se están desarrollando casos exitosos donde es posible vincular el producto con un mercado que pague un precio sostenible y digno para el productor, debido a iniciativas tanto organizacionales como empresariales.

Desde la aparición de la roya en América han transcurrido 45 años, y lo que fue devastador en África ahora es posible manejarlo gracias a la información recabada. Sabemos que no es posible eliminar la roya totalmente, pero existen métodos para su control y poder combatir esta enfermedad con resultados económicamente aceptables y al mismo tiempo reducir el riesgo a la salud humana, el ambiente y el bolsillo de los productores. El control de la roya involucra no solo la aplicación de agroquímicos, sino un conjunto de acciones culturales para tratar el problema, a modo de reducir o evitar la aplicación de químicos tóxicos y reducir o nulificar el impacto ambiental y económico.

A continuación tocaremos algunos temas importantes para el control de la roya como son:

1. Generación y manejo de variedades
2. Aspectos agroecológicos
3. Uso de agroquímicos
4. Control biológico y alternativo
5. Monitoreo y alertas tempranas
6. Labores culturales

No debemos acostumbrarnos a soluciones fáciles o simples con resultados inmediatos. Lo complejo del control de la roya es que necesita una base de conocimientos más amplia y su difusión puede ser más lenta. Sin embargo, sus efectos positivos en lo ambiental, productivo y económico, pueden ser muy importantes en el mediano plazo.

Las variedades de café y su tolerancia a la roya

Una de las principales inversiones que han hecho los países centroamericanos, incluso desarrollando alianzas entre ellos, es el mejoramiento genético del café. En la historia del desarrollo de las variedades de café, podemos identificar cuatro etapas. La primera involucró la selección de variedades donde se buscaba la calidad de los granos y la mayor

producción de las plantas, en esta generación inicial de variedades, se encuentran las clásicas de porte alto como el Typica, Bourbon y Mundo Novo con una alta calidad en taza y que actualmente siguen siendo el referente comparativo de calidad en varios países. La segunda etapa se caracteriza tanto por la búsqueda de variedades como el desarrollo de nuevas por medio de selección genética por el cruzamiento manual de plantas; así, se obtuvieron el Caturra (por búsqueda), el Garnica (mexicano por cruza) y Catuai (brasileño por cruza), estas dos últimas variedades son un buen ejemplo de selección de genes, para crear una variedad que conservara las mejores características del Caturra y el Mundo Novo, aunque el proceso de cruce y selección manual, puede durar varias décadas. La tercera etapa de selección de variedades se da con un fuerte impulso para encontrar una mezcla entre calidad, alta producción y el gen de tolerancia a la roya.

La tolerancia a la roya fue encontrada en lo que se conoce como el “Híbrido de Timor”, que es un híbrido natural entre un arábigo (*Coffea arabica*) y el robusta (*Coffea canephora*). A las variedades comerciales generadas con tolerancia a la roya se les llamó Catimores. De esta etapa, en México se popularizaron las variedades Costa Rica 95, Colombia y Oro Azteca, esta última fue liberada por el INIFAP como uno de los últimos esfuerzos mexicanos en el tema de desarrollo varietal, sin embargo, en otros países se generaron una gran cantidad de líneas de catimores (Figura 2). De los Catimores siempre se ha dicho que su calidad en taza es inferior a la de los arábigos de porte alto. Hemos podido constatar personalmente, cómo en zonas de menor riesgo para la roya en la misma Colombia, los productores siguen prefiriendo Caturra por su alta calidad en taza y algunos buenos compradores internacionales de café de especialidad, manifiestan abiertamente que no compran Catimores. Cabe mencionar que tanto en Costa Rica como en Colombia, las variedades (CR-95 y Colombia) que usamos en México, no son las variedades que ellos usan actualmente, porque sus institutos de investigación las han dejado en desuso. Sin embargo en México se siguen usando (además del Oro Azteca) como la opción “más a la

diferentes regiones del país, por lo que resulta difícil hacer recomendaciones precisas sobre las variedades a los productores de manera inmediata, aunque más adelante se presentarán recomendaciones generales basada en la experiencia obtenida. Por parte de Cafecol, se comenzó a monitorear el comportamiento del perfil de taza por regiones veracruzanas desde hace 3 años, con fines de dar valor al producto estatal, sin embargo, no se ha evaluado el comportamiento varietal y mucho menos varietal por región, en cambio los institutos de cafecultura de los demás países productores han realizado estudios de desarrollo de variedades y de su adaptación regional por más de 50 años, como es el caso del CENICAFE en Colombia.

PROMECAFE es una alianza de países centromericanos para implementar un programa de mejoramiento genético de las plantas, entre otras acciones que se llevan a cabo. México fue fundador de este programa, sin embargo ha quedado fuera de la organización porque se dejó de pagar las cuotas (ver www.promecafe.org), no obstante, desde la parte académica se tratan de recuperar estos vínculos con los demás países centroamericanos, para reforzar las acciones en materia del estudio de variedades y control de la roya. Debemos tener presente que en México la roya no había sido un grave problema hasta ahora y debemos construir una estrategia para afrontarla.

Aspectos agroecológicos

Otro aspecto de alta importancia son las zonas que presentan condiciones agroclimáticas favorables para el desarrollo de la roya, es decir, lugares donde las condiciones de temperatura y humedad son favorables para el hongo y por lo tanto son lugares con mayor riesgo de infestación y propagación. Sobre este tema, el INIFAP ha desarrollado un modelo de riesgo para todas las regiones del país donde se muestra las zonas con riesgo alto, intermedio y bajo para el desarrollo de la roya. Con este tipo de información, es posible tomar decisiones para el uso de las variedades con distinta tolerancia a la roya y calidad en taza, por ejemplo: si mi cultivo se encuentra en una zona de alto riesgo, es decir con temperatura y humedad alta (que

usualmente se presenta en las zonas más bajas de la sierra), el uso de variedades con tolerancia a la roya es la alternativa más recomendable, ya que a pesar de cualquier esfuerzo, el café no será de la más alta calidad y apostar por una estrategia de mayor producción puede ser lo más viable. Para la zonas de riesgo medio, sería posible diseñar una estrategia que involucre variedades con tolerancia a la roya, sembradas a modo de barrera viva que protegieran a sembrados de variedades de porte alto o parcelas intercaladas. Así, se lograría tener un resguardo de la producción con variedades de menor calidad y enfocar sólo una parte de los esfuerzos a los cafés de alta calidad con mayor valor. Este es un modo de diversificación de la producción del propio café, pero con orientación diferencial en el mercado. En cuanto a las zonas de bajo riesgo, que suelen ser las que presentan mayor altitud, la vocación para el café de alta calidad es mucho mayor, así que con un buen manejo preventivo de bajo impacto, se pueden conservar las variedades de porte alto y capitalizar la alta calidad.

Uso de agroquímicos

Los agroquímicos para el control de la roya presentan un gradiente tanto de toxicidad y precio, como efectividad. Entre ellos están los preventivos como el Caldo Sulfocálcico, a base de Azufre y Cal que es el menos tóxico y permite alguna protección contra la infección de las hojas cuando no han sido infectadas previamente. Posteriormente, tenemos los compuestos que usan cobre, que es un elemento que da mayor protección contra el ataque de hongos, pero al mismo tiempo es más tóxico, tanto si se inhala (en su preparación o aplicación), si se está en contacto con la piel y también afecta a la vida acuática. De los compuestos a base de cobre, los más usados son el Oxidocloruro de Cobre, el Caldo Bordelés a base de Sulfato de Cobre, y el Caldo Visosa a base de cobre, zinc, magnesio, boro, urea y cal, que ha resultado uno de los más efectivos por su aporte a la nutrición mineral. Este tipo de compuestos deben ser usados como preventivos, ya que una vez infectada la hoja, no pueden detener la infección. Cabe mencionar que el uso de Caldo Sulfocálcico, el Oxidocloruro de Cobre, el Caldo Bordelés y el Visosa, se encuentran permitidos en

todas las normas orgánicas internacionales. Los compuestos más tóxicos y más caros son los sintéticos de acción sistémica, es decir, son aquellos que actúan dentro del sistema de las plantas y pueden detener el proceso de infección de la roya, pero cabe mencionar que sólo son efectivos en etapas tempranas de la infección. Aplicar un compuesto sistémico en etapas avanzadas sólo sirve para contaminar el ambiente y mal gastar el dinero. Es importante resaltar que el manejo de estos productos se debe realizar cuidadosamente, aplicándolo con gafas, guantes, lentes y mascarilla de protección, y el productor debe asearse y cambiar su ropa al terminar la aplicación para no contaminar al resto de los miembros de la familia.

Control alternativo

Existen otras opciones alternativas para el control de la roya, como el control biológico con el uso de otros hongos y bacterias, que está siendo desarrollado tanto en ECOSUR como en el INECOL, representando una de las opciones sin toxicidad para el ambiente y que actúan incluso después de haberse presentado la infección. Esta opción se deberá terminar de probarse y transferir esos conocimientos a los productores de manera adecuada. Llama mucho la atención la gran variedad de productos generados por varios distribuidores y marcas, que han surgido a la par de la roya en México, y se presentan como agentes efectivos de control, los hay de diversas marcas, basados en compuestos minerales, sintéticos, biológicos y hasta de tipo agro-homeopático. Estos compuestos y productos pueden ser probados para verificar su efectividad, tanto por los productores (en pequeña escala y bajo su propio riesgo) como de manera científica (de manera controlada), para no descartar alguna posibilidad que pueda ser efectiva.

Monitoreo y alertas

Como hemos visto, es vital conocer las diferentes etapas del ciclo de vida de la roya, ya que de éstas dependen las acciones oportunas para el manejo, que si son acertadas, pueden ser económicas, de baja toxicidad y efectivas. Es posible prevenir los escenarios de infección por roya, monitoreando de

manera permanente tanto el clima como el comportamiento de las plantas infectadas en las diferentes regiones. A su vez, se debe emitir de manera anticipada, alertas que sean pertinentemente difundidas, por medios de comunicación de fácil acceso a los productores. Hasta ahora, existe un sistema de monitoreo por sanidad vegetal de la SAGARPA y (que puede ser consultado en <http://www.royacafe.lanref.org.mx>) que es uno de los primeros esfuerzos de este tipo, que sin duda puede y debe ser enriquecido y mayormente difundido.

Labores culturales

Las labores culturales son un elemento muy importante en el manejo de la roya. Una amiga investigadora dice que el brote de la roya en México fue como “taparle la nariz al moribundo”, a lo que se refieren estas palabras es que la roya se encontró plantaciones viejas, mal nutridas y que presentaban otras afectaciones extras con nemátodos u otros hongos. En estudios realizados por el ECOSUR en Chiapas, se ha mostrado que incluso sólo la fertilización con aplicaciones foliares disminuye el efecto inicial de la infección por la roya, lo que esto nos muestra es lo que podría parecer obvio: una planta bien nutrida y joven será más resistente, pero muchas de las plantaciones mexicanas se encuentran sin un buen manejo de nutrición vegetal y envejecidas.

Un productor que llegó a Cafecol en busca de asesoría, comentaba que “ya tenía miedo con esto de la roya”. Se le preguntó ¿por qué? Por supuesto que es doloroso para toda persona que trabajamos en este sector, ver los campos defoliados (devastados), las cosechas perdidas y los bolsillos vacíos de los productores con los que colaboramos y que en varios casos, su producción ya la esperaba un buen mercado. Pero la pregunta es, ¿por qué tenemos miedo en ocasiones donde poco o nada se hizo de manera anticipada? Reflexionando, vimos como las afectaciones por roya saltaban de Colombia al Salvador, a Nicaragua, Panama, Guatemala, Chiapas, Oaxaca y finalmente Veracruz. Las aplicaciones preventivas de bajo costo e impacto ambiental se debieron realizar en Veracruz

desde marzo de 2014 (en Chiapas y Oaxaca mucho antes) y hubieran resultado de muy alta efectividad. La intención de escribir este comentario es impulsar la acción sectorial unida y de cooperación oportuna, para acciones de prevención y remediación, ya que en café hay mucho por hacer para superar las dificultades actuales y por supuesto que será más fácil trabajando juntos.

Como consideraciones finales, los diferentes escenarios o hipótesis con respecto a la roya son:

- El escenario climático cambió y México es ahora un país susceptible a un ataque masivo por la roya, y por ello debemos construir un programa integral y efectivo para su manejo; o probablemente sólo fue un brote que será pasajero y recurrente de vez en cuando y simplemente debemos estar atentos, pero eso aún no lo sabemos.
- Las condiciones ambientales no han cambiado tanto y la infección en México fue debida al inmenso volumen de esporas que llegaron al país, por lo tanto, el manejo preventivo será una estrategia suficiente en el futuro.
- Muchas personas piensan que es una nueva cepa (variedad) más agresiva de la roya, pero hasta ahora, no hay algún reporte que indique que se trate de una nueva raza, aunque no se debe descartar esta posibilidad del todo, debido a la agresividad de la infestación y desarrollo en bajas temperaturas.
- Hasta ahora, no hay en México un programa integral-intersectorial para **investigación** y **transferencia de tecnología** (capacitación) y **control** para la roya (insumos y equipo acorde), a excepción de esfuerzos aislados en UACH, ECOSUR, INECOL e INIFAP, además de las acciones de SAGARPA a través de SENASICA. Sin embargo, estamos trabajando en Café In Red para la construcción de una Red Científica que permita eficientizar el financiamiento, coadyuvar con los esfuerzos que decida emprender el gobierno y hacerlos más

efectivos hacia el sector; donde el monitoreo, las alertas y recomendaciones con sólido fundamento, se deberán de presentar de manera permanente.

Cabe recalcar que las variedades (en general) y su manejo deben estar orientadas hacia el mercado, ya sea para alto volumen (mercado convencional), cafés diferenciados (orgánicos, comercio justo, 4C, *Rain Forest*) o de especialidad (alta calidad). México tiene un enorme potencial para cafés de alta calidad, que se ve afectado por este brote de roya, pero lo más importante es que es posible manejarlo, como lo hace El Salvador y Guatemala, que tienen condiciones climáticas más adversas que nosotros y cuentan con participaciones importantes en los mercados mundiales de café de alta calidad, ya que es una política a nivel país. México sufre de un enorme desorden varietal que complica la recolección del café cereza, se pierden ganancias por cortes de frutos inmaduros y complica la estandarización del producto para su comercialización. Debemos evitar a toda costa seguir revolviendo variedades en las fincas (actualmente podemos encontrar hasta cinco variedades en una parcela de una hectárea). El panorama se puede complicar más si se siguen mezclando las variedades sin un orden adecuado. Continuar así, orillará más al productor para permanecer “cerezero”, que es la posición más vulnerable de la cadena productiva del café y sin el menor instrumento de comercialización eficaz, en un mercado dominado en un 90% por el mercado de futuros, del cual el productor promedio está muy lejos, pero esto no quiere decir que ahí deba permanecer.

Retomamos las palabras del pasado campeón de Taza de Excelencia, con quien llevamos más de tres años trabajando, él comenta: “*sembraré catimores que me dan de los programas de gobierno en las zonas más bajas y susceptibles a la roya, los corto en cereza, los vendo y me capitalizo para procesar mis pergaminos de alta calidad de las zonas altas*”. Cada vez hay más productores y organizaciones que van encontrando el correcto vínculo de su producto con el mercado, que es una de las opciones para hacer rentable al sector del campo.

BIBLIOGRAFÍA

McCook, S. 2006. Global rust belt: *Hemileia vastatrix* and the ecological integration of world coffee production since 1850. *Journal of Global History*, 1(02), 177-195.

McCook, S. 2009. La Roya del café en Costa Rica: Epidemias, innovación y medio ambiente, 1950-1995. *Revista de Historia*, (59-60).

Schieber, E. 1972. Economic impact of coffee rust in Latin America. *Annual Review of Phytopathology*, 10(1), 491-510.

Schieber, E., & Zentmyer, G. A. 1984. Coffee rust in the Western Hemisphere. *Plant disease*, 68(2), 89-90.