



Suplemento C+T

## La investigación tica puede ayudar a combatir la roya del café

Los cambios en las temperaturas debido al cambio climático y otros factores relacionados con las prácticas agrícolas inciden en la aparición de nuevas variedades de roya más virulentas.  
Laura Rodríguez Rodríguez

La búsqueda de nuevas variedades de café resistentes a la roya es una de las alternativas que se estudian desde la academia para hacerle frente a esta enfermedad en el futuro.

19 OCT 2021 Ciencia y Tecnología

Para Asdrúbal Gamboa Cordero, la siembra de café no volvió a ser la misma en la última década. En el **2010 empezó su batalla contra la roya**, la **principal enfermedad** que afecta la **producción mundial** de este grano.

“Por la información que se escuchaba en las noticias, había que estar muy alerta. En ese año que comenzó, recuerdo que uno iba al cafetal y de pronto se la encontraba. La roya se conocía desde mucho antes, pero no hacía daño a los cafetales”, contó este caficultor de la zona Los Santos.

En esta región, **la roya está presente en todos los rincones**, desde las áreas más bajas hasta las más altas. Los cafetales de don Asdrúbal se encuentran entre 1 500 y 1 600 m de altitud, en el cantón de **Tarrazú**.

**La roya es causada por un hongo (*Hemileia vastatrix*), que ataca en primer lugar a las hojas de la planta y, si no se actúa rápido, se puede incluso perder la cosecha del fruto.**

## LEA: Con sensores y técnicas basadas en teledetección estudian cultivo del café para adaptar su manejo ante el cambio climático

“Lo primero que uno ve en la hoja son unos punticos pequeñitos, amarillos. Cuando la enfermedad se desarrolla, esos punticos se hacen grandes y se observa una mancha redonda. Es un polvito color herrumbre que se hace por detrás de la hoja y corre demasiado rápido por todo el cafetal”, describió Gamboa.

Si bien esta enfermedad llegó a Costa Rica a inicios de la década de los ochenta, la **más reciente crisis de roya** (ocurrida en el 2012 y 2013) ocasionó en América Central pérdidas estimadas en USD 500 millones. En promedio, **la producción se redujo 17 %** en relación con períodos anteriores.

En la **búsqueda de soluciones**, investigadores y estudiantes de la Sede Rodrigo Facio y de la [Sede del Atlántico](#), de la Universidad de Costa Rica (UCR), así como del Instituto Tecnológico de Costa Rica ([TEC](#)), desarrollan un proyecto para **evaluar fuentes alternativas de resistencia genética a la roya**.

En este trabajo colabora el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza ([Catie](#)), el cual conserva una colección de café arábica de las más importantes a nivel global. Además, ha desarrollado y liberado para uso comercial nuevos híbridos de este grano en toda Latinoamérica.

La investigación se financia con fondos del Consejo Nacional de Rectores ([Conare](#)) y de la UCR.

## Trabajo pionero

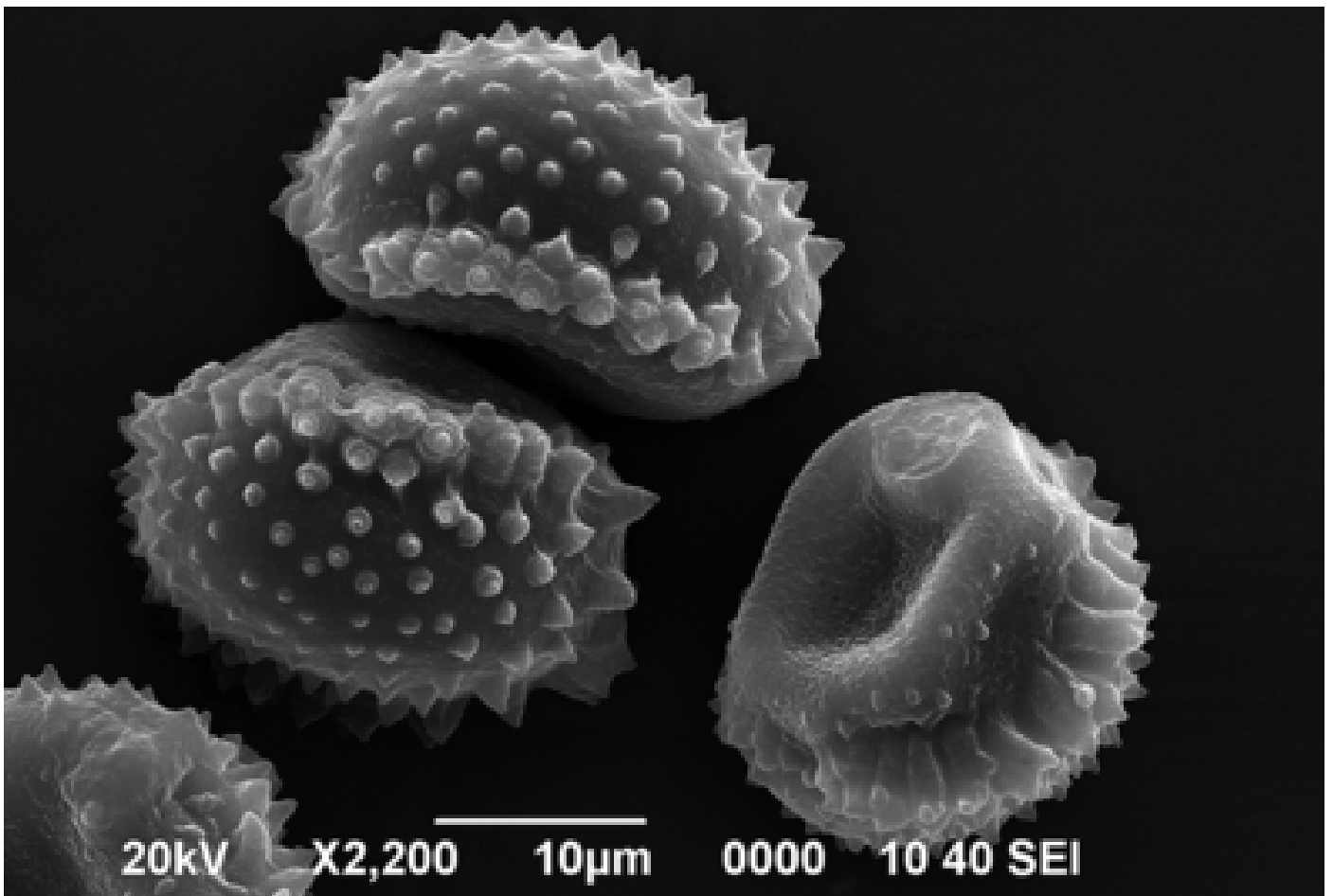
El café es uno de los principales cultivos de Costa Rica y goza de gran prestigio a nivel internacional. La especie que se siembra principalmente es *Coffea arabica* L., considerada entre las mejores del planeta.

**ADEMÁS: [La ciencia será clave para el sector cafetalero de cara al cambio climático](#)**

Su situación de gran vulnerabilidad frente a la roya, el cambio climático y los bajos precios en el mercado requieren de la **investigación científica sobre nuevas alternativas de resistencia genética para el control de la roya**, comentó el Dr. Andrés Gatica Arias, profesor e investigador de la [Escuela de Biología](#) de la UCR.

De acuerdo con Gatica, el café arábica tiene limitaciones para el desarrollo de programas de **mejoramiento genético**, debido a la escasez de diversidad de recursos genéticos o materiales promisorios.

La UCR ya cuenta con una serie de materiales de café arábica desarrollados mediante la técnica de mejoramiento genético convencional, conocida como **mutagénesis**, en la que se inducen mutaciones aleatorias en la cadena del ADN (ácido desoxirribonucleico).



Esporas del hongo *Hemileia vastatrix*, causante de la roya, vistas a través de un microscopio de barrido. Foto: cortesía del estudiante Juan Miguel Zuñiga.

---

Según expresó el científico, “este fue el **trabajo de tesis de licenciatura del estudiante Emanuel López**, quien hizo evaluaciones en el campo de posibles líneas promisorias de café, que fueron generadas con agentes químicos. Él inoculó las plantas con roya de manera artificial, la colocó sobre las hojas de las posibles plantas mutantes”.

Los resultados obtenidos mostraron que dichos **materiales son promisorios** en cuanto a su resistencia a la roya. “En una evaluación preliminar, él observó que había plantas que no se enfermaban o plantas que tenían una baja incidencia de la enfermedad”, agregó el investigador.

En el estudio se utilizaron como controles las **variedades que en la actualidad son resistentes a la roya: Obatá y CR95**. Lo que se vio es que, en comparación con estos materiales, “nuestros mutantes candidatos no se enfermaban del todo o tenían incidencias de la enfermedad entre el 5 % y el 10 %. Por eso, decimos que pueden ser líneas promisorias”, explicó.

En una segunda evaluación que se llevó a cabo en el TEC, en colaboración con el Dr. Fabián Echeverría Beirute y el estudiante José Andrés Rojas Chacón, **se logró corroborar la tolerancia a la roya en esas líneas promisorias**. Sin embargo, aún se requiere mayor investigación al respecto.

De manera paralela, se hará la **secuenciación del ADN de las líneas promisorias**, con la ayuda del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados ([Cinvestav](#)), de México. “Así podemos ver si hay un cambio en la secuencia de ADN. Además, podríamos correlacionar

si la resistencia que observamos en el campo se debe a un cambio en el material genético de la planta”, detalló Gatica.

El siguiente paso consistiría en **probar esas líneas promisorias en diferentes localidades del país**, para confirmar si la característica de resistencia se mantiene y entonces valorar la posibilidad de **hacer cruces con materiales comerciales**.

Además, en otro trabajo que realiza el estudiante Juan Miguel Zúñiga, **se analiza la morfología de diferentes aislamientos de roya recolectados** en el país, para conocer las diferencias en la forma de las esporas del hongo. “Esto no se ha hecho en Costa Rica y aportará mucha información a la ciencia básica”, destacó el investigador de la UCR.

## Nuevas razas

Los especialistas consideran que **en la resistencia del café ante la roya incide la diversidad genética de esta enfermedad**. De las más de 50 razas fisiológicas de roya encontradas hasta el momento, solo se han identificado nueve genes de resistencia en el huésped (el café).

**En Costa Rica, únicamente se conocen cuatro razas de roya**. No obstante, se considera que podrían surgir nuevas variedades más virulentas. De hecho, los especialistas creen que la fuerte crisis de roya que afectó a la caficultura en el 2012 y 2013 se debió a la aparición de nuevas razas de esta enfermedad, que se combinaron con otros factores, como las variaciones climáticas. Esto hizo que la afectación fuera más grave que la que se tuvo en años anteriores.

“El problema es que **la roya ya ha ido mutando** y hay nuevas razas que eventualmente podrían ser más agresivas”, indicó el M. Sc. William Solano Sánchez, especialista en agricultura ecológica del Catie.

La investigación comprende la **caracterización genética de algunos materiales de café conservados por el Catie**, que podrían servir para hacer el mejoramiento genético en el futuro.

“Uno de nuestros roles principales será proveer material, porque tenemos la cuarta colección más grande del mundo en café arábica, que es el que más se consume y el de mayor interés comercial”, dijo Solano.

“No importa que el cafetal esté a la sombra, al sol, que tenga mucha humedad o que no tenga. Cuando es tiempo de transición, entre el verano y el invierno, hay que ponerse más vivo con la roya, porque en términos de 15 días uno se puede quedar sin cafetal”.

Asdrúbal Gamboa, caficultor zona Los Santos

Según el especialista, se requieren no solo plantas resistentes a la roya y que se adapten a zonas medias y bajas, sino también **variedades de mayor calidad de taza o bebida**.

Este es uno de los aspectos que continuamente demandan los consumidores y que hacen que en el mercado se pague un precio más alto por un tipo de café con características diferenciadas en cuanto al sabor. Allí se estarían beneficiando los productores con fincas ubicadas en áreas superiores a los 1 500 m de altitud, ya que hay una correlación entre la calidad de taza y la altitud, ahondó.

## ¿Qué es la mutagénesis?

Mutágeno físico o químico

La mutagénesis es el proceso por el cual se genera una mutación genética.

Esto significa que se induce un cambio en la secuencia del ADN (ácido desoxirribonucleico) de una célula.

Lo anterior puede ocurrir espontáneamente o ser inducido por agentes físicos o químicos.

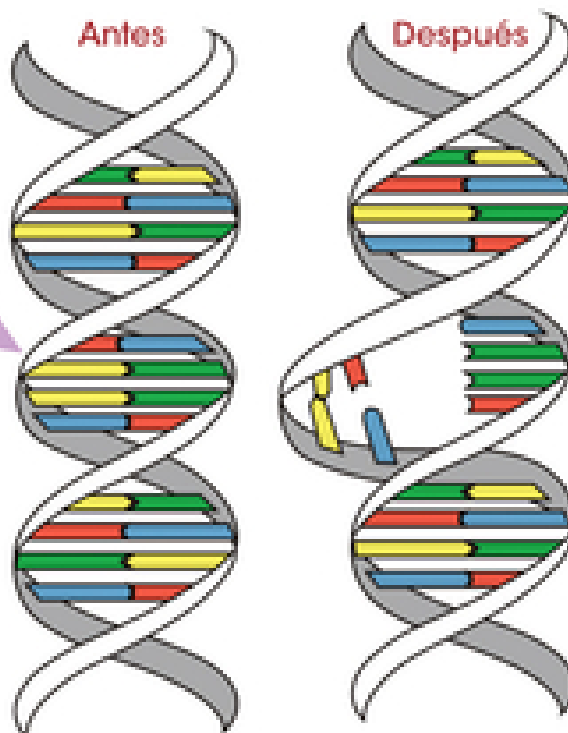


Imagen tomada de <https://es.wikipedia.org/wiki/Mut%C3%A1geno>  
Fuente: Dr. Andrés Gatica Arias, investigador de la UCR.



**[Patricia Blanco Picado](#)**

**Periodista, Oficina de Divulgación e Información**

**Área de cobertura: ciencias básicas**

**[patricia.blancopicado@ucr.ac.cr](mailto:patricia.blancopicado@ucr.ac.cr)**

**Etiquetas:** [cafe](#), [cultivo](#), [roya](#), [enfermedad](#), [investigacion](#), [escuela de biologia](#), [tec](#), [catie](#) #c+t.