

Reseñas de resultados del proyecto

Fortalecimiento de la colección internacional de café para el apoyo de la investigación en roya (*Hemileia vastatrix*) dentro del marco de la plataforma inter-institucional de países de PROMECAFE*

Carlos A. Cordero¹, William Solano², Jacques Avelino³,
Bayron Medina⁴, Eduardo Somarriba², Elias de Melo Virginio Filho⁶

RESUMEN

La colección internacional de café del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), ubicada en Turrialba, Costa Rica, conserva germoplasma del género *Coffea* desde el año 1949. Desde entonces ha realizado significativos aportes a la caficultura regional. Esta es una colección de importancia mundial debido a la diversidad genética que conserva, especialmente de la especie *C. arabica*. En virtud del acuerdo firmado en 2006, con el Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos, su germoplasma es considerado de dominio público. La colección internacional está compuesta por alrededor de 2000 accesiones de las cuales cerca de 800 son materiales silvestres colectados en su centro de origen (Etiopía, Kenia, Tanzania). La colección cuenta con cerca de 900 accesiones antiguas derivadas del Typica y Bourbon, así como algunas variedades introgresadas o resultantes de un retrocuce de *C. canephora*, algunas seleccionadas y mutantes. Además, hay un tercer grupo que está compuesto por unos 180 híbridos desarrollados en CATIE. Una sección de la colección es la llamada "Diferenciales" en la cual se conservan los materiales que presentan tolerancia a ciertas razas de roya y que reaccionan de manera diferente en presencia del agente causal, logrando de esta forma identificar razas del patógeno. Debido a la edad de las plantas que en su mayoría sobrepasa los 50 años, fue necesario reestablecer y reubicar toda la colección. Para ello, se llevó a cabo un inventario para conocer cuales son los materiales que están en riesgo de pérdida para rescatarlos a través de la injertación y así restablecerlos en un nuevo sitio. Esta labor permitirá tener mayor disponibilidad de material genético para ser distribuido a los países que forman parte de PROMECAFE y fortalecer la capacidad instalada en cada país para la identificación de razas de roya. En el simposio Latinoamericano de Caficultura, realizado en Guatemala en el año 2019, se presentaron los avances y estrategias de colaboración en el marco de la plataforma regional de roya del café, que cuenta con el apoyo del Programa Centroamericano de Gestión Integral de la Roya del Café -PROCAGICA-IICA-UE.

Palabras clave: Germoplasma, diversidad genética, mejoramiento genético regional, variedades mejoradas

ABSTRACT

The CATIE International Coffee Collection located in Turrialba, Costa Rica has conserved germplasm of the *Coffea* genus since 1949. Since then it has made significant contributions to the regional coffee farming. This collection is of world importance due to the genetic diversity it preserves, especially of the *C. arabica* species. Under the agreement signed in 2006, with the International Treaty on Plant Genetic Resources, its germplasm is considered to be of the public domain. The International Collection is made up of around 2000 accessions of which about 800 are wild materials collected at its center of origin (Ethiopia, Kenya, Tanzania). It has about 900 ancient accessions derived from Typica and Bourbon, as well as introgressed or resulting varieties from a backcross of *C. canephora*, some selections and mutants. In addition, there is a third group that is made up of about 180 hybrids developed at CATIE. One section of the collection is the so-called "Differentials" in which the materials that show tolerance to certain races of rust and that react differently in the presence of the causal agent are conserved, thus identifying races of the pathogen. Due to the age of the plants, which mostly exceeds 50 years, it was necessary to reestablish and relocate the entire collection. For this, an inventory was carried out to find out which materials are at risk of loss in order to rescue them through grafting and thus reestablish them in a new site. This work will make possible to have greater availability of genetic material to be distributed to the countries that are part of PROMECAFE and to strengthen the installed capacity in each country for the identification of rust races. At the Latin American Coffee Symposium, held in Guatemala in 2019, progress and collaboration strategies were presented for the regional coffee rust platform, under the support of the Central American Program for Integral Management of Coffee Rust PROCAGICA-IICA-EU.

Keywords: Germplasm, genetic diversity, regional genetic improvement, improved varieties

* Trabajo presentado en el XXIV Simposio Latinoamericano de Caficultura, Guatemala 2019, PROMECAFE, ANACAFE

1 CATIE-PROCAGICA-IICA-UE, Costa Rica; ccordero@catie.ac.cr

2 CATIE-Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica

3 CIRAD-PROCAGICA-IICA-UE, Costa Rica

4 CATIE-PROCAGICA-IICA-UE, Guatemala

5 CATIE-PROCAGICA-IICA-UE, Costa Rica

INTRODUCCIÓN

La colección internacional de café del CATIE (Figura 1) es la colección más importante del mundo que conserva germoplasma del género *Coffea* y es de dominio público, según lo ratifica el Tratado Internacional de Recursos Genéticos del año 2006. Desde el año 1949 esta colección ha realizado significativos aportes a la caficultura regional.

A través de los años, el germoplasma conservado ha sido empleado en la obtención de patrones porta injertos, programas de mejoramiento genético y obtención de variedades de café o híbridos de alta calidad y con tolerancia a enfermedades como la roya y los nemátodos. Además, los agricultores, científicos e investigadores de todo el mundo pueden tener acceso a las diferentes accesiones de café, facilitándose sus labores de mejoramiento genético, producción y conocimiento científico del cultivo (Anthony *et al.* 1995).

El catálogo original de la colección de café está conformado por 1987 introducciones: *Coffea arabica* (1523); *C. canephora* (49); *C. liberica* (23); *C. racemosa* (4); *C. salvatrix* (2); *C. congensis* (5); *C. eugenioides* (1); *C. stenophylla* (2); *C. bengalenses* (1); otras especies (3); híbridos hechos en Turrialba (138); híbridos introducidos (17) y otras accesiones (213) (Morera *et al.* 1993).

En el año 2014 se realizó un inventario para actualizar los materiales remanentes.

Los trabajos de investigación en la roya del café iniciaron en el siglo XIX en Indonesia, y luego se fueron extendiendo en numerosos centros experimentales en India, Brasil, Kenia, Tanzania, Colombia, países de América Central y Venezuela. Virginio Filho y Astorga (2015), mencionan la aparición posterior de nuevas razas fisiológicas del hongo. Trabajos realizados por el Centro de Investigación de las Royas del Café (CIFC) en Portugal, permitió identificar 50 nuevas razas.

Una sección de la colección internacional de café del CATIE, clasificada como “Diferenciales” que en su momento constó de 57 accesiones (Morera *et al.* 1993), y en el año 2019 contaba con 43 accesiones vivas, representa un germoplasma valioso para la identificación de razas de roya. Uno de los objetivos del manejo de esta colección es la regeneración y reubicación del lote de diferenciales, a través de la propagación vegetativa con la técnica de la injertación sobre patrones de Nemaya (*Coffea canephora*) y así restablecerlo en un nuevo sitio.

Esta labor permitirá tener mayor disponibilidad de material genético para ser distribuido a los países de PROMECAFE y fortalecer la capacidad instalada en



Figura 1. Colección internacional de café, CATIE, Turrialba, Costa Rica. Foto: W. Solano

cada país para la identificación de razas de roya por distintas vías, incluyendo la embriogénesis somática. El fortalecimiento de la colección contó con algunos apoyos, entre ellos, la colaboración con la plataforma regional de roya del café en el marco del Programa Centroamericano de Gestión Integral de la Roya del Café (PROCAGICA-IICA-UE).

OBJETIVOS

- Fortalecer la capacidad instalada de la colección internacional de café a través de un plan de manejo y rescate.
- Levantamiento de información documental de la colección de café para generar las condiciones a corto plazo para la distribución de materiales hacia los países.
- La renovación de accesiones críticas con representación de pocos individuos (menos de 3 por accesión).

METODOLOGÍA

El proyecto se basó en una investigación documental y de validación del protocolo para la propagación vegetativa a través de injerto para rescatar plantas de 55 años de edad establecidas en campo en el lote de café diferenciales del CATIE.

El área original se encuentra en la finca Cabiria, CATIE, ubicada en Turrialba, Cartago, Costa Rica. La localización geográfica está en las coordenadas 9 54'01.79" latitud N y 83 40'06.89" longitud O, a una elevación de 602 msnm. La temperatura promedio anual es de 21,9 grados Celsius, con una humedad relativa promedio anual de 88,6% y una precipitación promedio mensual de 224,7 mm (CATIE 2017).

La metodología empleada para la propagación vegetativa de las plantas de campo, se realizó tomando los rebrotes de 25 a 40 días después de la poda, siguiendo el protocolo descrito en el trabajo de tesis "Respuesta de rebrotes de *Coffea arabica* (híbridos F1 CATIE) a la injertación con patrones de *Coffea canephora* var. Nemaya" (Bravo-Sornoza 2018).

El proceso de injertación inició el 5 de junio de 2019; se realizaron tres injertos de cada planta presente en el campo.

Las etapas previstas empezaron con el inventario inicial, el manejo agronómico del cultivo, la producción de almácigos del patrón de Nemaya y el proceso de injertación y aclimatación de las nuevas plantas para

alcanzar los objetivos propuestos. Paralelamente a esta actividad, se dio el proceso de levantamiento de la información documental, las caracterizaciones morfológicas, así como la preparación de las condiciones para proveer de materiales a los países y futuros programas relacionados con el tema café-roya.

Paralelamente al rescate de la colección de cafetos clasificada como diferenciales, se trabajó en el apoyo y rescate de la colección ampliada, dada la importancia estratégica para los programas futuros de fortalecimiento de la caficultura en los países.

RESULTADOS

El levantamiento de información documental y de campo sobre la sub-colección y otros materiales disponibles en la colección completa, permitieron coordinar con los especialistas de CATIE, CIRAD, IICA y de otros centros, las estrategias futuras de manejo y uso de los recursos genéticos conservados, incluyendo la información de caracterización morfológica y molecular en estudios posteriores.

La metodología empleada para la propagación vegetativa a través de injerto sobre patrón de Nemaya, se logró implementar con éxito, empleando rebrotes (2 a 3 mm) provenientes de plantas adultas de *Coffea arabica* de 25 a 40 días después de la poda.

La metodología de propagación vegetativa a través de injerto sobre patrones de Nemaya, fue sencilla y no requirió de una inversión alta, por lo que su replicabilidad para instituciones y productores en general es posible si se cuenta con la semilla del patrón adecuado.

Actualmente se ha rescatado un promedio de 2,6 plantas de diferenciales por accesión, lo que corresponde a 140 plantas de un total de 54 accesiones que estuvieron listas en el 2020 para la renovación del lote de diferenciales de roya. Lo anterior permitió ampliar la capacidad instalada y preparar las condiciones para la distribución de material vegetativo a los países que así lo requirieron, tanto para montar su colección de plantas indicadoras como para fortalecer el mejoramiento genético en la región.

Otro logro obtenido en 2019 fue el de la actualización del inventario de la colección ampliada, el cual se logró con recursos de CATIE-PROCAGICA-IICA-UE y la empresa privada, y que servirá para definir las estrategias de manejo y rescate futuro de este acervo genético con importancia mundial para la caficultura.

CONCLUSIONES

- Es posible efectuar con éxito la injertación de plantas adultas de *Coffea arabica*, empleando patrones de *Coffea canephora* var. Nemaya como patrón porta injerto.
- Se logró validar con éxito el protocolo de injertación sobre patrón de Nemaya descrito por Bravo-Sornoza (2018).
- Se inició el fortalecimiento de la capacidad instalada de la colección internacional de café, con la ejecución de la primera etapa de rescate de la subcolección de diferenciales.
- Contar con material rejuvenecido y mayor cantidad de plantas permitió una mayor disponibilidad de material. Se espera en el corto plazo, contar con el lote de diferenciales ya establecido y documentado para iniciar los procesos de cooperación y aumentar la disponibilidad de material genético para ser distribuido a los países de PROMECAFE para la identificación de razas de roya.
- El fortalecimiento de la capacidad instalada permitirá monitorear e identificar en cada país distintas razas de roya.
- La colaboración interinstitucional internacional es clave para el mantenimiento y fortalecimiento del patrimonio más importante de biodiversidad de café de la región.

RECOMENDACIONES

- Continuar con el proceso de levantamiento de información documental y de campo de la subcolección y evaluaciones morfológicas y moleculares.
- Realizar un trabajo conjunto de análisis con especialistas de CATIE, CIRAD, IICA, entre otros investigadores y centros internacionales que

trabajan con roya, lo que permitirá robustecer la información de los materiales conservados y rescatados.

- Dar seguimiento a propuestas de investigación de estudiantes en la evaluación de la incidencia y severidad de la roya en los materiales de la subcolección y colección ampliada.
- Dar seguimiento y analizar los datos sobre el porcentaje de prendimiento de los injertos para cada accesión dado que aún es prematuro realizar su evaluación, por lo que se debe elaborar un documento adicional con los resultados finales.
- Realizar el establecimiento de un nuevo lote de diferenciales.

BIBLIOGRAFÍA

- Anthony, F; Bertrand, B; Dufour, M; Escalant, J-V. 1995. Evaluación y caracterización de los recursos genéticos de café conservados en el germoplasma del CATIE. In XVI Simposio sobre Caficultura Latinoamericana (IICA ICCR-A1/HN 95-004, 1993, Managua, Nicaragua). IICA-PROMECAFE. Disponible en <https://books.google.co.cr/books?id=Wh8OAQAIAAJ&printsec=frontcover&dq=XVI+Simposio+sobre+Caficultura+Latinoamericana+Managua+Nicaragua&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjV-quh5eLjAhXptlkKHaaABwkQ6AEIKjAB#v=onepage&q=XVI%20Simposio%20sobre%20Caficultura%20Latinoamericana%20Managua%20Nicaragua&f=false>
- Bravo-Sornoza, J. 2018. Respuesta de rebrotes de *Coffea arabica* (Híbridos F1 CATIE) a la injertación con patrones de *Coffea canephora* var. Nemaya. Tesis Licenciatura en Ciencias Agrícolas. Guácimo, Limón, Costa Rica, Universidad EARTH.
- CATIE, (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2017. Base de datos climáticos Disponible en <https://www.catie.ac.cr/productos-y-servicios/estacion-meteorologica/estacion-meteorologica-catie.html>
- Morera, J; Umaña, C; Mora, E; Hidalgo, G. 1993. Banco de germoplasma de café del CATIE. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- Virginio Filho, E; Astorga, C. 2015. Prevención y control de la roya del café. Manual de buenas prácticas para técnicos y facilitadores. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 96 p. (Serie técnica, Manual técnico no. 131).