



Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia

Cenicafé

Centro Nacional de Investigaciones de Café

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café



Costa Rica: Caficultura, recursos genéticos e investigación.

Juan Carlos Arias Suárez
Disciplina de Mejoramiento Genético



Interés por Costa Rica

- Programa de Mejoramiento Genético Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE).
- Banco de Germoplasma de Café del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- Multiplicación masiva de híbridos F1.
- Uso comercial de híbridos F1 obtenidos por embriogénesis somática y semilla.



Estructura de la caficultura

26.725
Productores

93.697
Hectáreas sembradas
en café en 50 cantones
(municipios)

1.914.921 Fanegas
Producción nacional
(aprox. 1.300.000 sacos de 60 kg)



Fuente: Icafe

Departamento del Cauca

95.025
Hectáreas sembradas
en café en 33
municipios.

94.437
Familias cafeteras

1.342.802 sacos
Producción departamental



Estructura de la caficultura

El sector representa el 2% de ingresos por exportaciones, y 3.06 PIB agrícola.

26.725

Productores

93.697

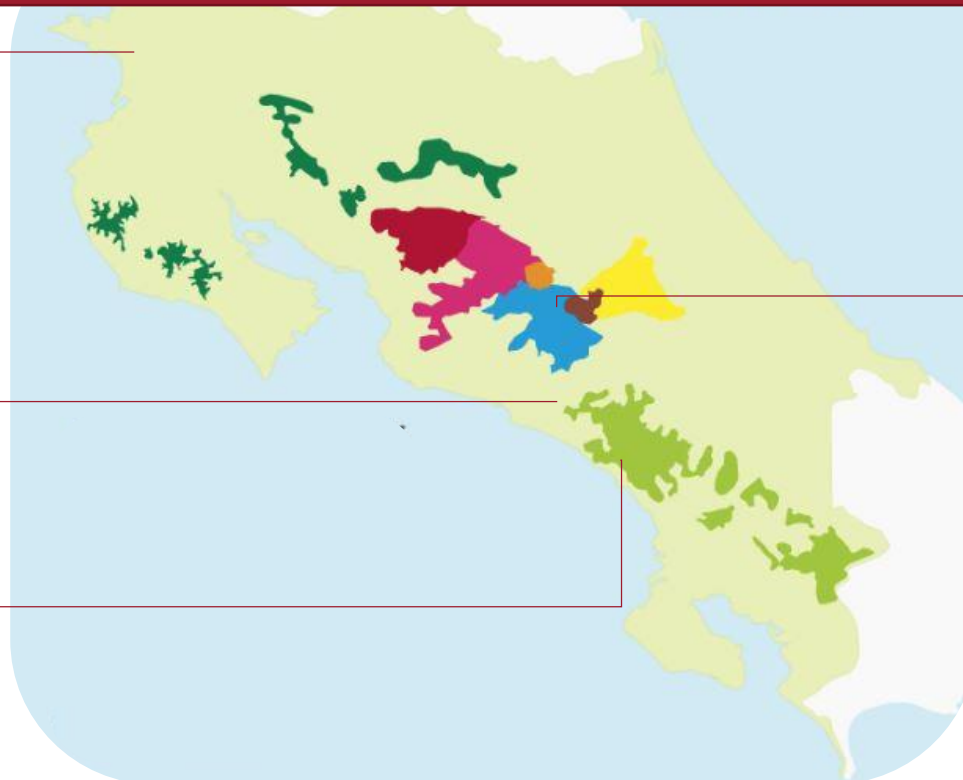
Hectáreas sembradas en café en 50 cantones (municipios)

1.914.921 Fanegas

Producción nacional
(aprox. 1.300.000 sacos de 60 kg)

307

Firmas beneficiadoras



Fuente: Icafe

Regiones cafeteras



Zona Norte

Altitud: 600 – 1350 msnm
Provincias: 12
Cosecha: Jul. – Feb.
Participación producción: 0,9%



Valle Occidental

Altitud: 700 – 1700 msnm
Provincias: 8
Cosecha: Nov – Feb.
Participación producción: 20,3%



Valle Central

Altitud: 1000 – 1400 msnm
Provincias: 16
Cosecha: Nov – Mar.
Participación producción: 14,7%



Los Santos

Altitud: 1200 – 1900 msnm
Provincias: 8
Participación producción: 40,5%
Cosecha: Nov – Mar.

Turrialba

Altitud: 600 – 1300 msnm.
Provincias: 3
Cosecha: Jun. – Feb.
Participación producción: 4,9%



Pérez Zeledón

Altitud: 800 – 1700 msnm.
Provincias: 1
Cosecha: Sep. – Feb.
Participación producción: 11,2%

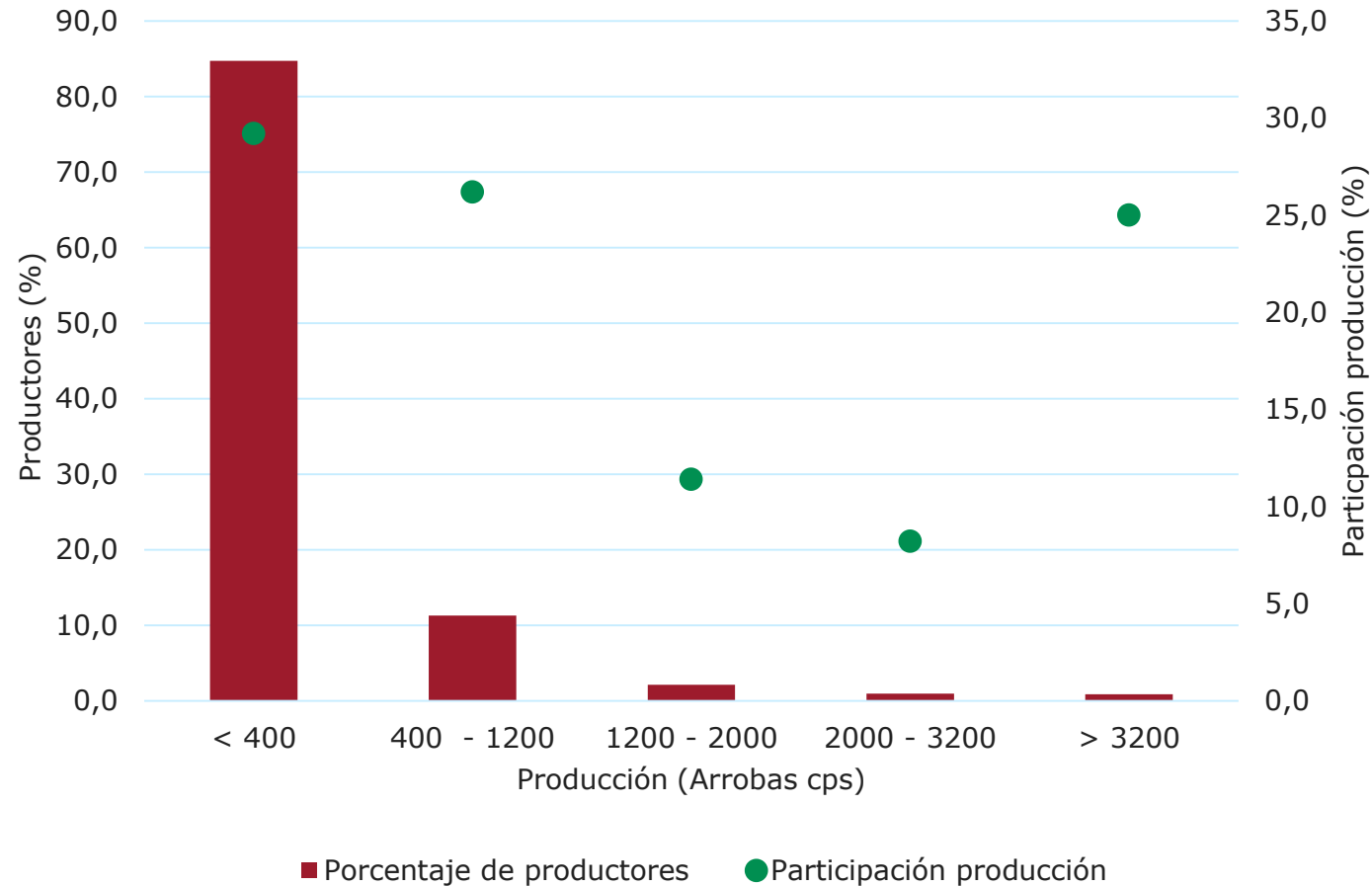


Coto Brus

Altitud: 800 – 1700 msnm.
Provincias: 2
Cosecha: Sep. – Feb.
Participación producción: 7,6%

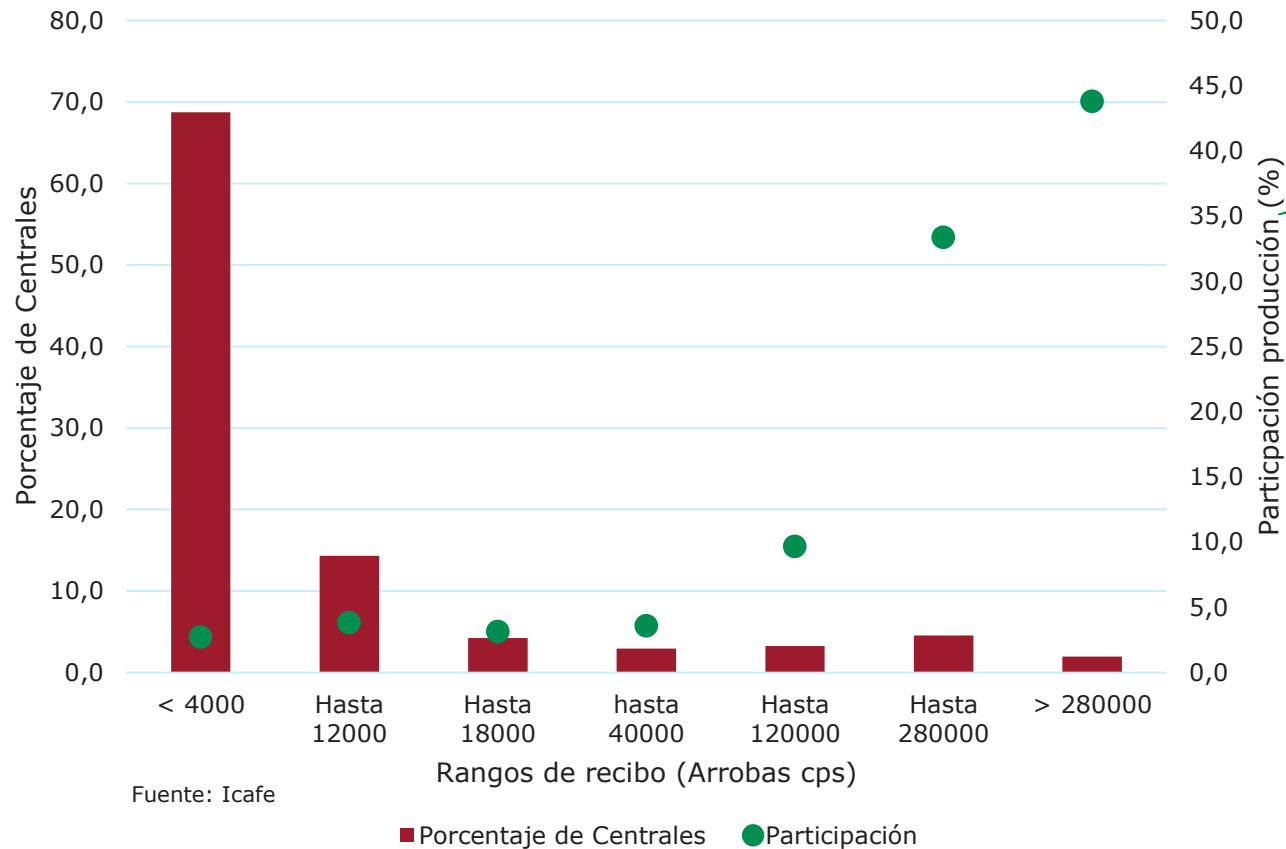


Características de caficultores



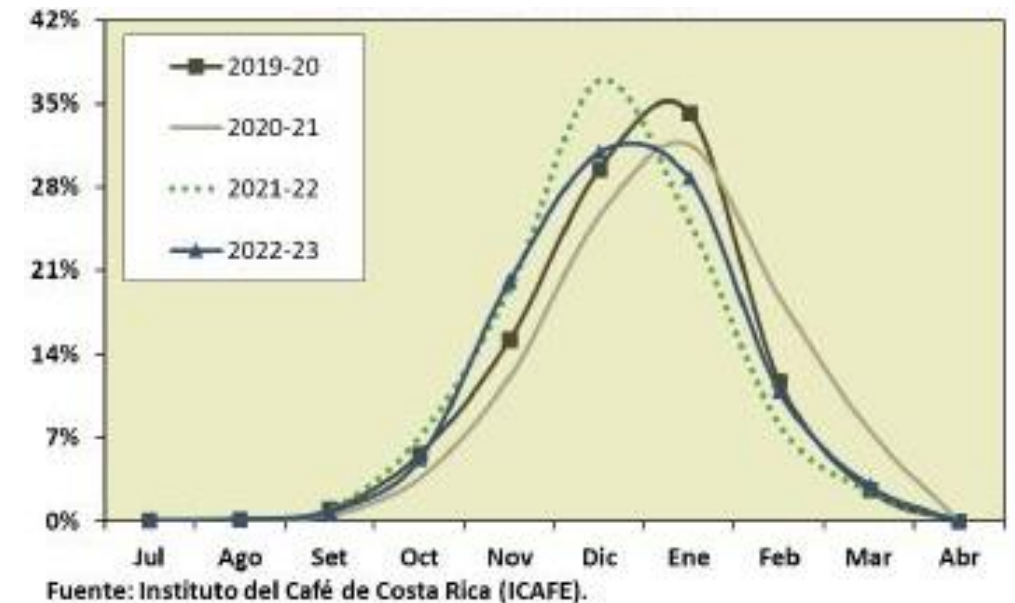
El 85% de los caficultores producen menos de 400 @ cps, participando en el 30% de la producción, mientras el 2% de los productores poseen una participación del 33%.

Características de centrales de beneficio



El 6,5% de las centrales de beneficio (20) son las encargadas de procesar el 77,1% de la producción nacional.

Distribución de la producción



CoopeTarrazú

Cooperativa más grande Costa Rica.
Fundada en 1960 – en la actualidad agrupa >5000 productores (20% Costa Rica).

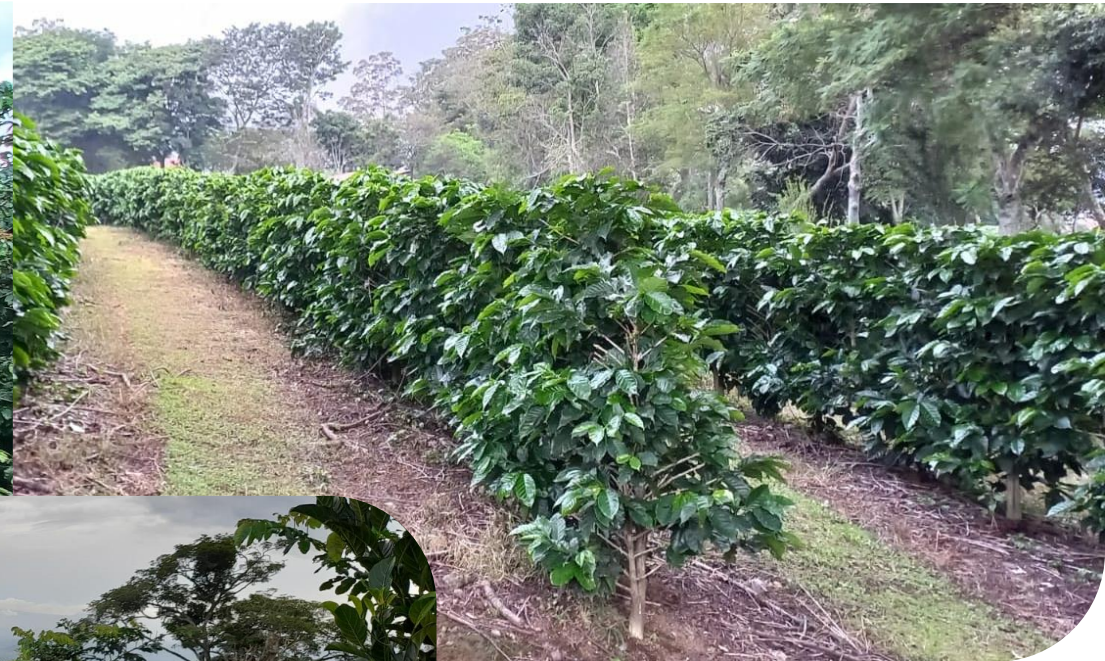


Fuente: Icafe

- Acopio del café cereza en 60 recibidores (tolvas) distribuidos en la zona.
- CoopeTarrazú ofrece el servicio de transporte hasta central de beneficio.

- Concentra el 40% de la producción.

Fincas de caficultores



Fincas de caficultores



Programas para recolectores

Programas de responsabilidad social



Fuente: Icafe



Fuente: Icafe

Casas de la alegría

COSTA RICA >

Un café más justo para quien lo trabaja: Costa Rica asegura a sus recolectores



Fuente: elpaís.com

Programa de mejoramiento genético del ICAFE

Resistencia a la roya continúa siendo pilar del PMG de Costa Rica

- Pruebas regionales
- Pruebas de adaptación a condiciones de sequía – 6 Variedades.
- Evaluación de variedades con maduración tardía – 23 genotipos (Obatá).
- Incorporación del gen SH3 (selección asistida con marcadores moleculares).

“Catiguá MG2”

“Obatá Amarillo”

“Araponga MG1”

“Obatá Rojo”

“Paraiso MG1 H419”

Variedades de origen brasilero, que utilizan el Híbrido de Timor (HdT832/2, HdT2570) como fuente de resistencia.

Programa de mejoramiento genético

- Desarrollo de poblaciones:
 - Calidad sensorial + Resistencia a roya.
- Proyecto Innovea: Red Global de Mejoramiento de Café – WCR.
 - Poblaciones segregantes provenientes de cruzamientos entre fuentes genéticamente diversas.
- Establecimiento de Colección Núcleo de Germoplasma – CATIE.

¿Distribución de semilla?

- Parte de una de las actividades de la Gerencia Técnica.
 - Once proveedores (2023).
 - Ocho variedades.
 - Cumplir estándares establecidos por la Oficina Nacional de Semilla.
 - Nueve toneladas de semilla obtenida para distribución (2023).



Banco de Germoplasma del CATIE.





Importancia del CATIE



Representó un eje para el intercambio de recursos genéticos en América.

Desarrollo de investigación para Centroamérica.

Genotipos más conocidos

- T.2722.
- T.8600.
- T.5296.

CATIE para Colombia



Flujo de germoplasma hacia la Colección Colombiana de Café

Acceso a recursos genéticos

1991 Recursos genéticos: patrimonio de la humanidad.



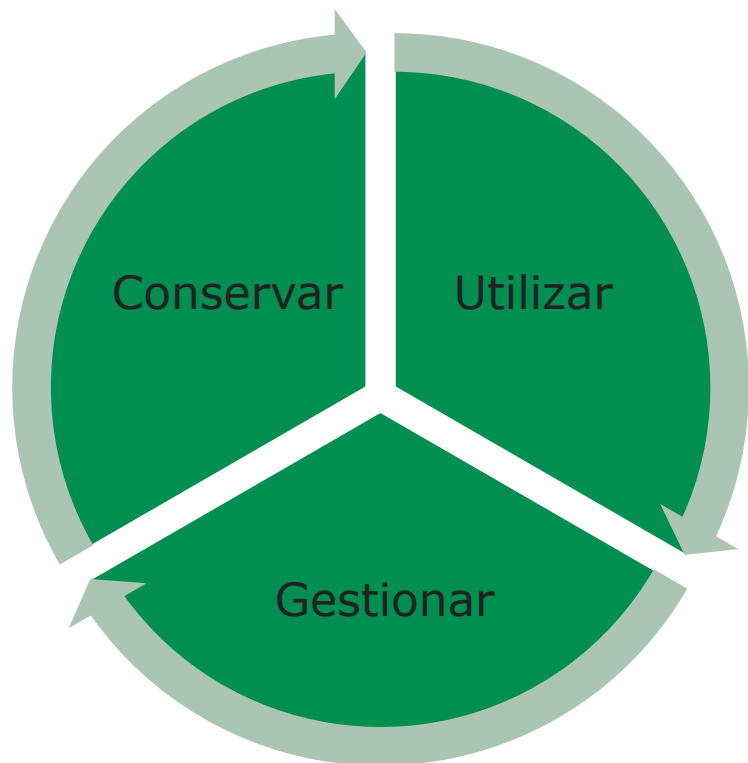
1992: Convenio Sobre Diversidad Biológica CDB.

1992 Recursos genéticos: Derecho soberano de los estados sobre sus recursos genéticos y la obligación de legislar sobre ellos.



¿Cómo acceder a los recursos genéticos conservados en el CATIE?

2001 - Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA).



Implicaciones...

Germoplasma abierto al público, acceso bajo un acuerdo normalizado de transferencia de material (ANTM).

Origen	Número de Acciones
Material silvestre	803
FAO – Etiopía	433
ORSTOM - Etiopía	148
IBGPR-Yemen	11
Especies diploides	211
Variedades, mutantes y selecciones	918
Variedades etíopes	191
Derivadas de Típica/Borbón	288
Introgresadas de <i>C. canephora</i>	312
Otras	127
Híbridos	184
Interespecíficos	19
Intraespecíficos	165
TOTAL	1905

Ebert *et al.*, 2021



Germoplasma de *C. arabica* conservado en CATIE.

- Entre 1950 y 1988, 574 accesiones de la Colección Colombiana de Café fueron enviadas desde esta Colección.

Origen	Colectados	CATIE	Actualidad
FAO	621	485	424
ORSTOM (IRD)	70	-	187 (68)
IBPGR (Biodiversity)	22	11	9

Especies diploides conservadas - CATIE

- C. eugenioides* (6)
- C. pseudozanguebariae* (11)**
- C. racemosa* (3)
- C. brevipes* (7)**
- C. sessiliflora* (14)**
- C. congensis* (1)
- C. salvatrix* (2)
- Sin identificar (8)



C. pseudozanguebariae B.



C. sessiliflora B.



C. brevipes H.

Potencial de aumentar la
diversidad genética de la
Colección Colombiana de Café

Papel del Banco de Café del CATIE en la caficultura centroamericana



Importancia de la Colección de Café para la caficultura centroamericana

Solano, W. 2019.

Durante muchos años distintos equipos de investigadores han realizado evaluaciones y selecciones y se han obtenido variedades muy importantes para la caficultura regional tales como:

Geisha: la introducción en la década del 60 de la variedad Geisha (tolerante a la roya) a Panamá desde la colección del CATIE representó un hito fundamental en la cultura de la roya de Boquete es ideal para que se obtengan excelentes cosechas que han alcanzado altas internacionales. Costa Rica al producir 1 libra de café por USD 803 la libra.

Nemaya: la colección de café es la variedad portainjerito "Nemaya". Esta variedad pertenece a la especie *Coffea canephora* y se originó del cruzamiento de dos árboles, identificados como T-3561 (2-1) y T-3751(1-2), de la colección del CATIE. La descendencia híbrida de esta variedad es altamente resistente a varias especies de nematodos del género *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, reportadas en Centroamérica.

Híbridos F1 de alto potencial: mediante un convenio entre el CATIE, CIRAD y PROMECAFE, y con la participación de los institutos de café de Centroamérica, se desarrollaron varios híbridos F1 de alto potencial productivo (entre 30 y 50% más productivos que las variedades comerciales usadas actualmente en las fincas de la re-



El CATIE cuenta con un laboratorio de biotecnología en el cual desde los años ochenta se trabaja con la técnica de embriogénesis somática para la propagación de híbridos F1 y otros materiales promisorios; el Banco de Semillas Forestales del CATIE ya cuenta con un programa de reproducción de híbridos a partir de miniestacas de estas variedades selectas para complementar la propagación *in vitro*.

resistentes de tolerancia a enfermedades y particularmente, buena calidad de taza. Algunos han destacado en competencias de catación y actualmente existe una gran demanda de algunos de ellos tales como: ET-47, ET-61, Rume Sudán, SL-28 y Wush wush entre otros, que poseen características organolépticas únicas y que están siendo demandados por los productores de café de especialidad.

Propagación de híbridos F1 - CATIE

Investigación...



Aplicación comercial



Etienne *et al.*, 2018.



Georget *et al.*, 2017.



Unión de metodologías para la propagación

Embriogénesis somática



fuentes



Jardines clonales



Potencial de los jardines clonales

Jardín clonal como fuente de material para propagación



Estacas



Injertos



Capacidad de producción anual de
500.000 a 600.000 plantas.

Híbridos F1 – campos comerciales

Performance of *Coffea arabica* F1 hybrids in agroforestry and full-sun cropping systems in comparison with American pure line cultivars

B. Bertrand · E. Alpizar · L. Lara ·
R. SantaCreo · M. Hidalgo · J. M. Quijano ·
C. Montagnon · F. Georget · H. Etienne

G × E interactions on yield and quality in *Coffea arabica*: new F1 hybrids outperform American cultivars

Lison Marie · Cécile Abdallah · Claudine Campa · Philippe Courtel ·
Mélanie Bordeaux · Luciano Navarini · Valentina Lonzarich · Aske Skovmand Bosselmann ·
Nerea Turreira-García · Edgardo Alpizar · Frédéric Georget · Jean-Christophe Breitler ·
Hervé Etienne · Benoît Bertrand

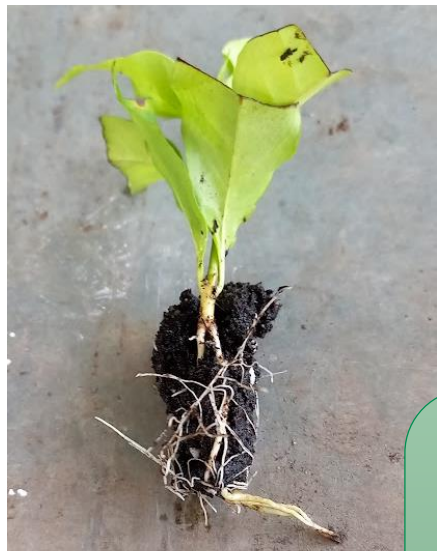


Centroamericano – H1
(T5296 x Sudán Rumé)

Esperanza – L4A5
(T5296 x ET.25)



Híbridos F1 en la caficultura



Valor comercial superior a plantas obtenidas por semilla.

Actualmente 0,8 – 1 USD.

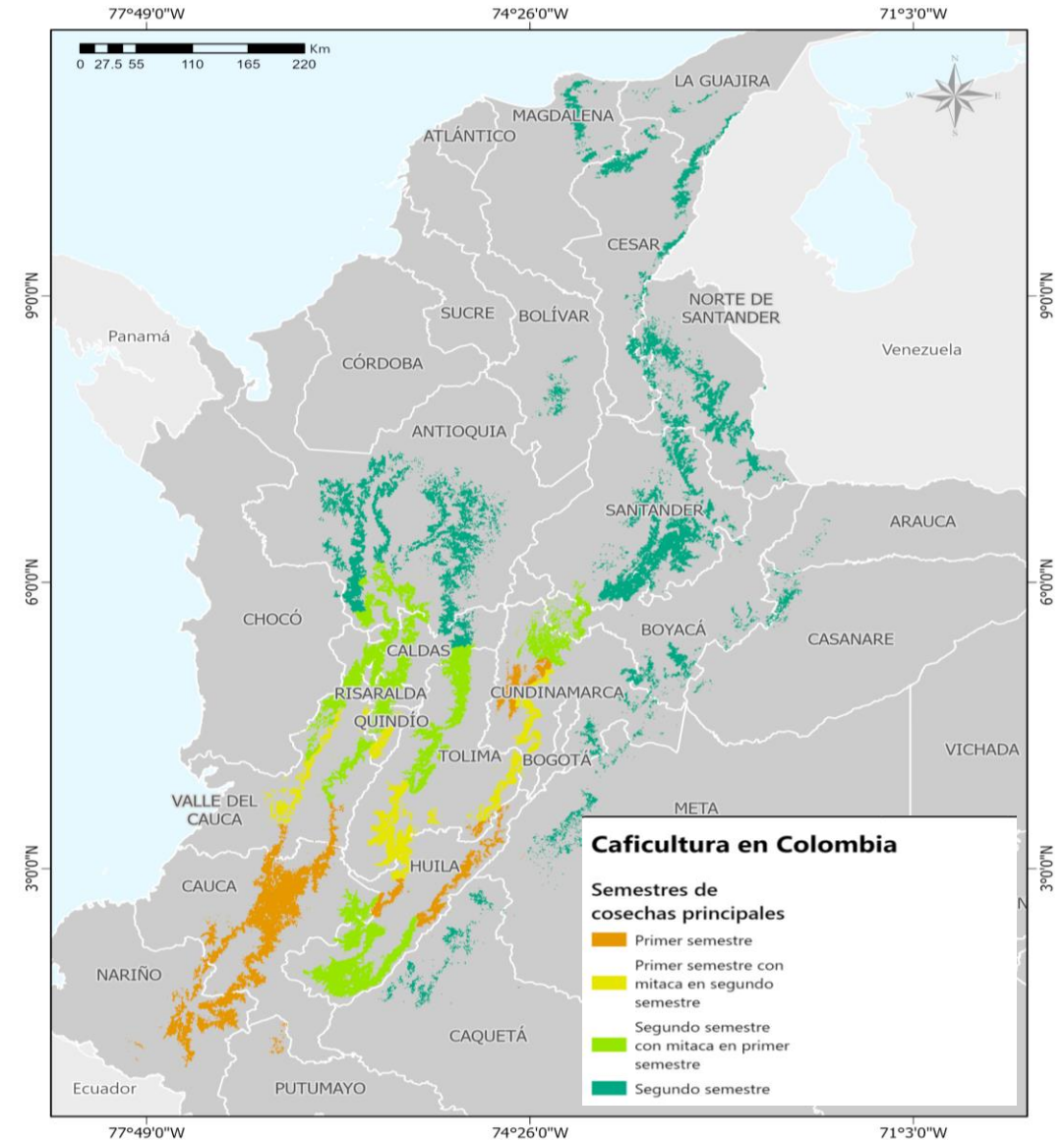


Reconocimiento del valor agronómico de híbridos F1.



Centroamericano – Finca Aquiares, Costa Rica.

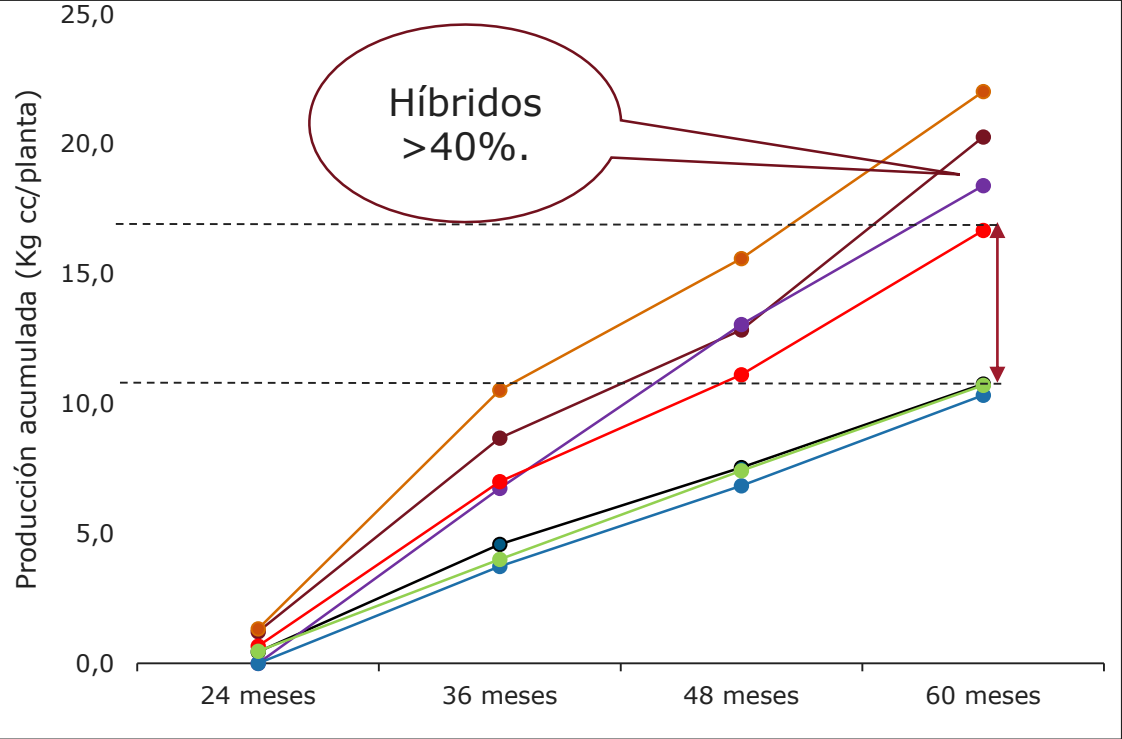
¿Cuál podría ser su aplicación en la caficultura colombiana?



Híbridos F1 – Avances por el PMG.

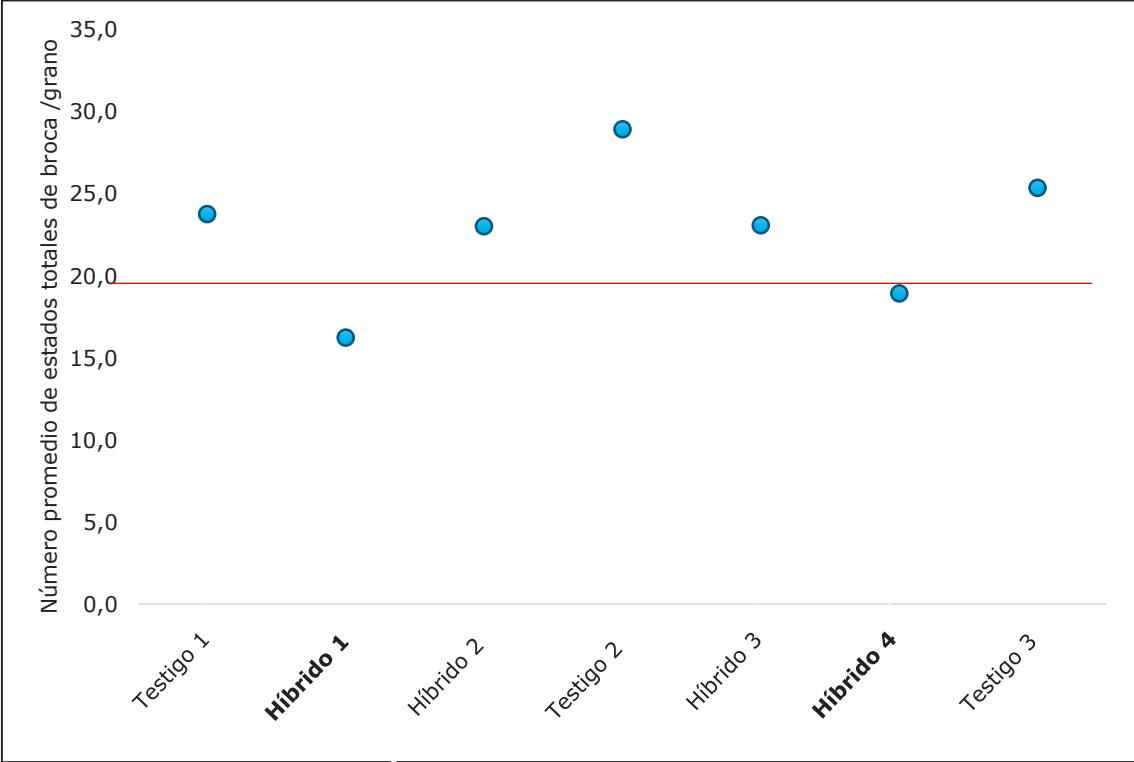
1^{ra} fase en híbridos F1.

Potencial productivo



ENT104001. Informe anual, 2023.

Potencial para el manejo integrado de la broca del café.



Híbridos F1 – Avances por el PMG.

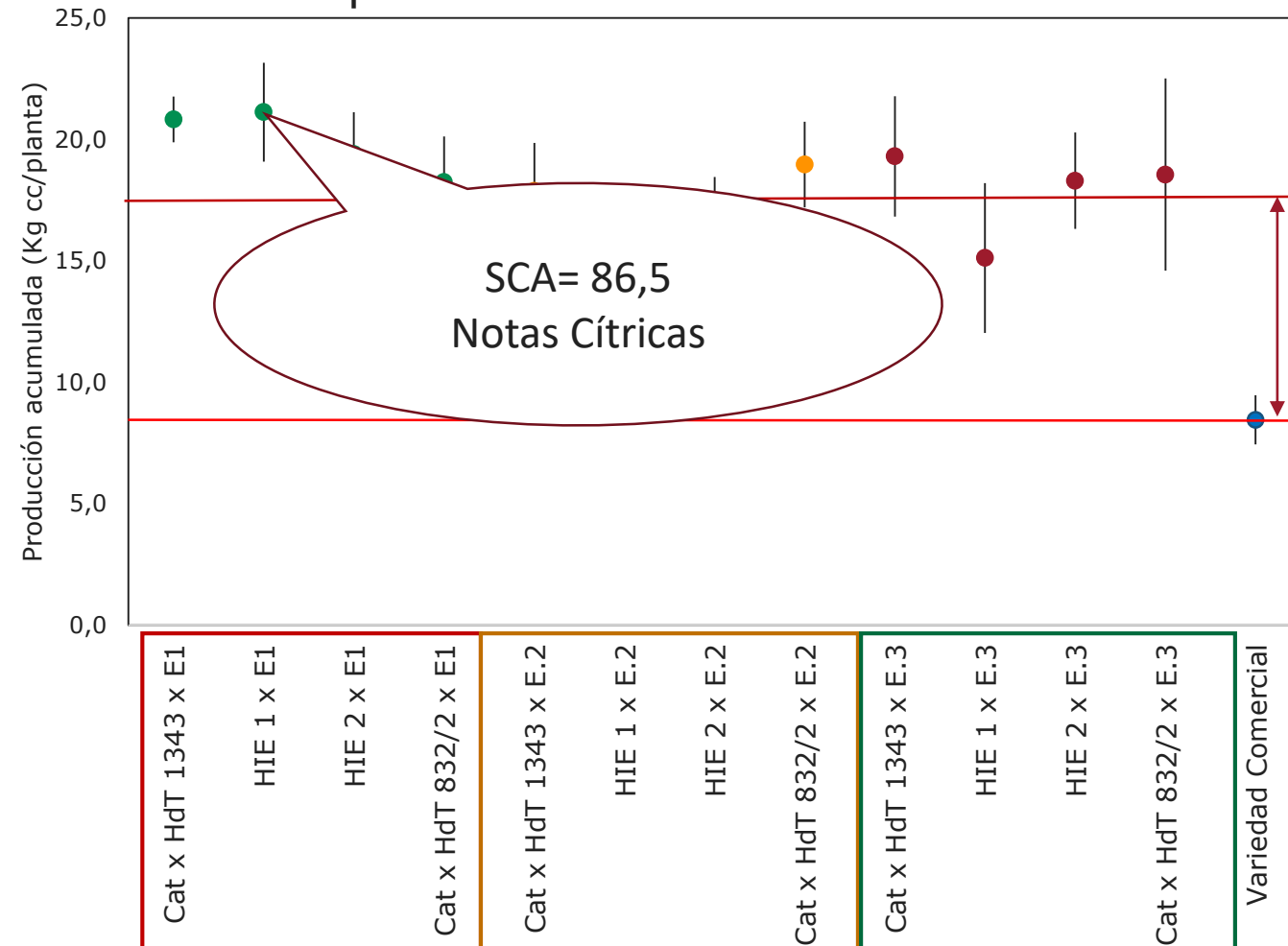
2^{da} fase en híbridos F1.

Resultados proyecto MEG103001 – evaluación de germoplasma etíope.

- Producción.
- Características de grano.
- Calidad sensorial.

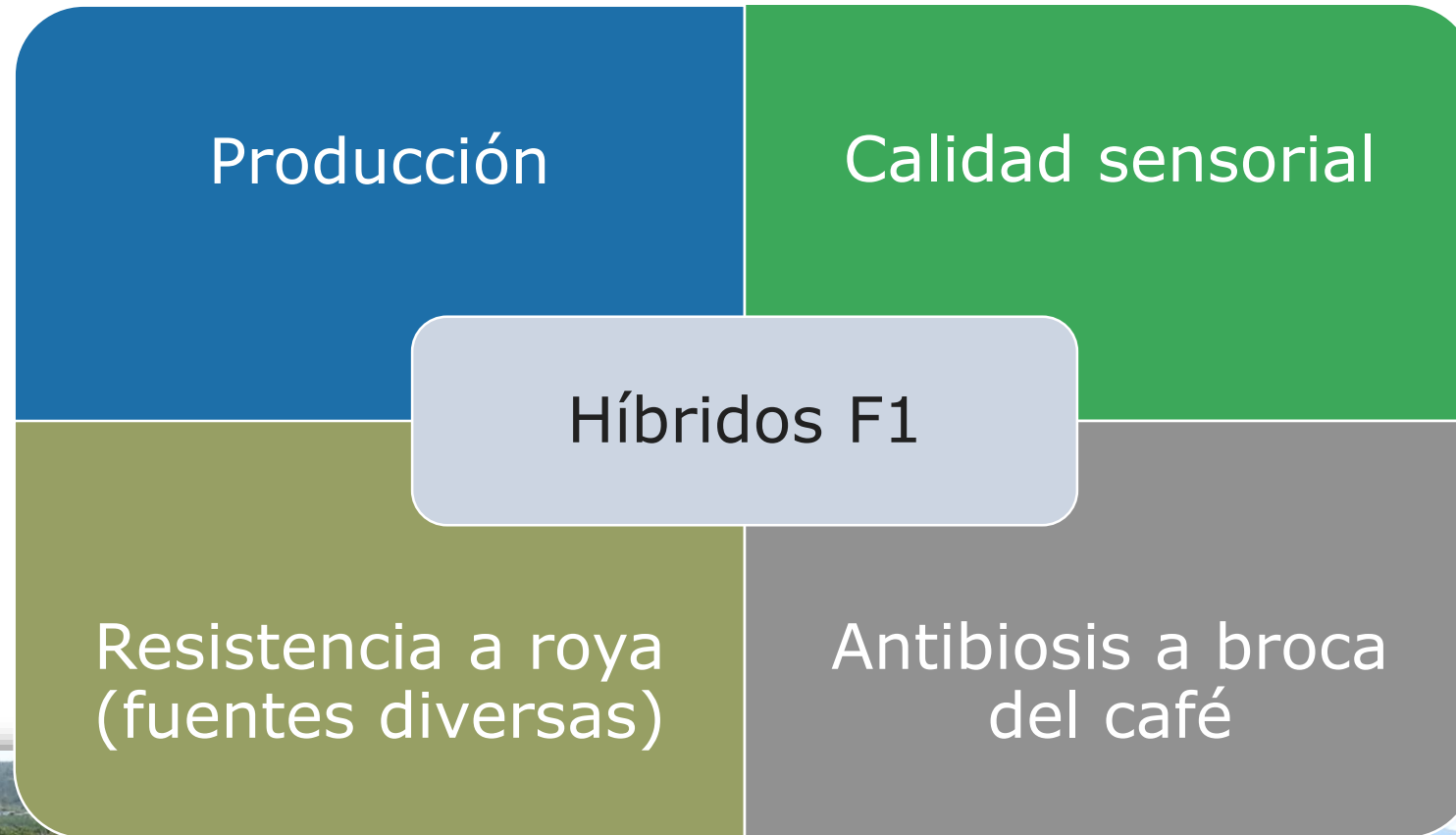
Utilización de fuentes diversas como progenitor base.

Potencial productivo



MEG109001. Informe anual, 2023.

Aplicación de técnicas de propagación.



Híbridos F1 – Androesterilidad

Starmaya: The First Arabica F1 Coffee Hybrid Produced Using Genetic Male Sterility

Frédéric Georget^{1,2*}, Lison Marie^{1,2}, Edgardo Alpizar³, Philippe Courtel³,
Mélanie Bordeaux⁴, Jose Martin Hidalgo⁴, Pierre Marraccini^{1,2}, Jean-christophe Breitter^{1,2},
Eveline Déchamp^{1,2}, Clément Poncon³, Hervé Etienne^{1,2} and Benoit Bertrand^{1,2}

¹ CIRAD, UMR IPME, Montpellier, France, ² IPME, Université de Montpellier, IRD, CIRAD, Montpellier, France, ³ Plant material,
ECOM, Exportadora Atlántic, Managua, Nicaragua, ⁴ FONDATION NICAFFRANCE, Managua, Nicaragua

CIRMS01 – Androestéril identificado
dentro del germoplasma etíope
conservado en el CATIE.

Ventajas: distribución de F1 a través de semilla.



Centroamericano – Finca Aquiares, Costa Rica.

Potencial de la androesterilidad

Dos híbridos comerciales

Un Androestéril
CIRMS01 –utilizado por empresa
privada de forma comercial.



Starmaya
(CIRMS01 x Marsellesa®)

Mariana
(CIRMS01 x T.5296)

En Cenicafé
11 androestériles



Progenies de origen diverso
Comportamiento agronómico
sobresaliente



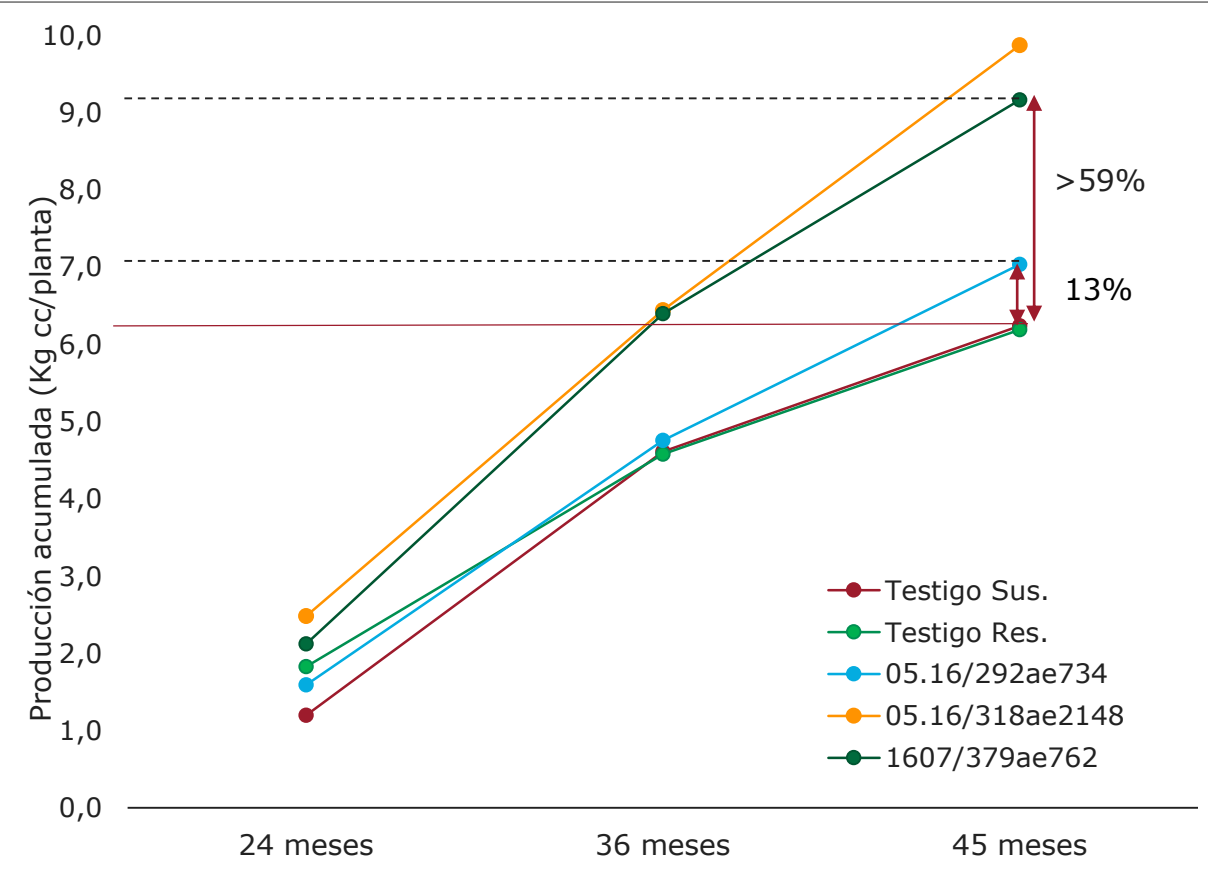
**¡Alto
potencial!**

Características

ID Genotipo Androestéril	CCC	Resaltar
292ae734	292	Potencial productivo
318ae2148	318	Calidad en taza
379ae762	379	Potencial productivo, porte bajo
446ae20	446	Potencial productivo

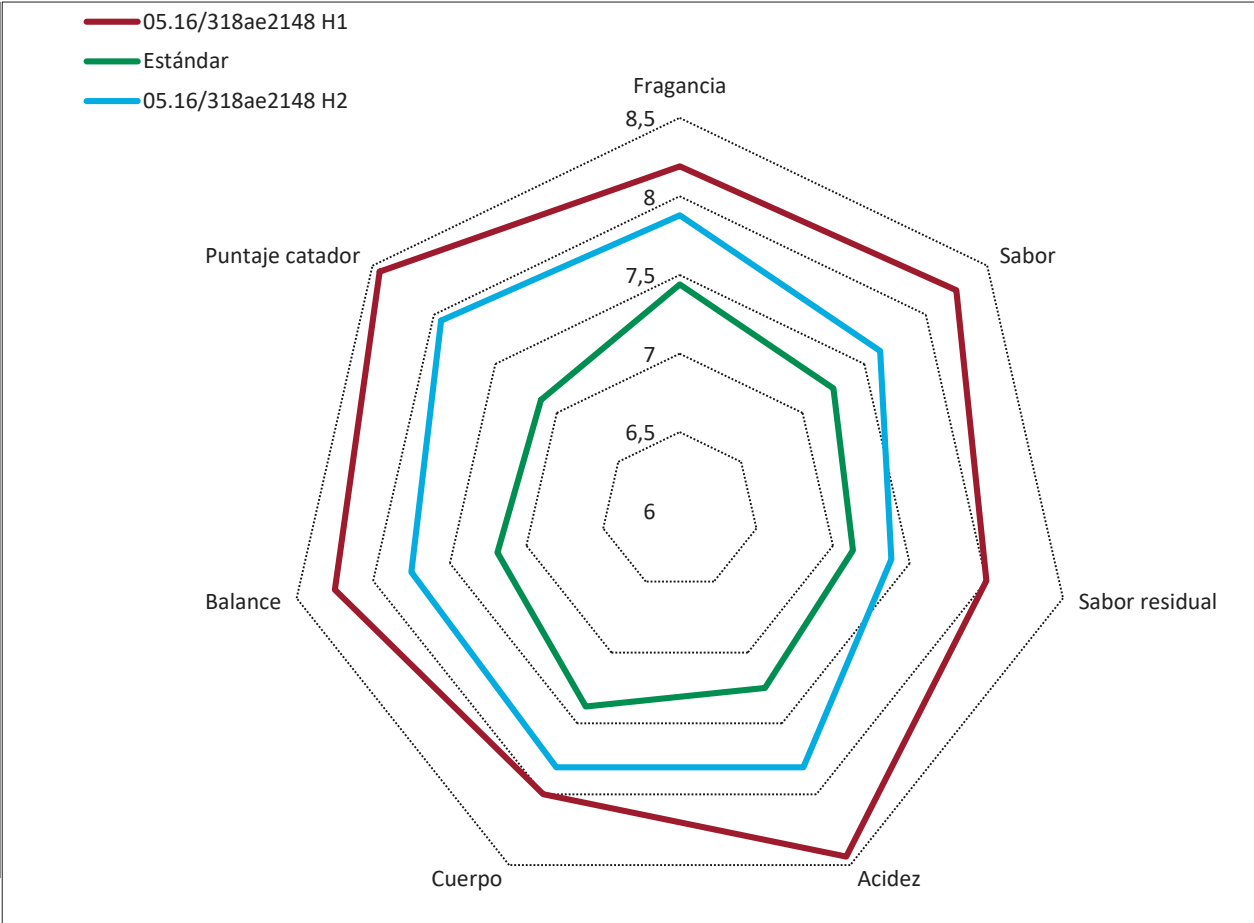
Potencial de híbridos F1 con androestériles.

Potencial productivo



MEG103016. Informe anual, 2024.

Calidad sensorial



Conclusiones

- La posibilidad de intercambio de recursos genéticos es una alternativa para enriquecer ambas colecciones.
- La experiencia adquirida en Costa Rica para la propagación de híbridos F1 puede ser aplicada en Colombia.
- El uso en café de la androesterilidad para distribución de híbridos F1 a través de semilla, aunque es reciente, demuestra ser factible.



Agradecimientos



Equipo de ICAFE
Carlos Luis Acuña Matamoros, Fitomejorador.
José Martín Hidalgo, Gerente Técnico.
Gustavo Jiménez Elizondo, Director Ejecutivo.
María José Castillo Carmona, Subdirección.

Empresa cafetera Aquiares
Familia Robelo.

Empresa cafetera La Chumeca
Familia Ureña.

CoopeTarrazú R.L.

Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza- CATIE
William Solano.
Daniel Fernández.
Luis Diego Jiménez Alvarado.



Cenicafé

Centro Nacional de Investigaciones de Café

Reserva Forestal Protectora Planalto

www.cenicafe.org



Cenicafé FNC



@cenicafe



cenicafé



CenicaféFNC



@cenicafefnc



MÁS FEDERACIÓN