

SABEMOS
LO QUE HACEMOS



Conservación, caracterización y uso de los recursos genéticos en la Colección Colombiana de Café

Juan Carlos Arias Suárez

Programa de Mejoramiento Genético

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

¿Qué es un recurso genético?

Decisión 391: Todo material de naturaleza biológica con información genética de valor real o potencial.

Recursos genéticos microbianos y fúngicos

Recursos genéticos animales

Recursos genéticos plantas

Iniciativas de conservación

Papel de Nikolái Vavílov > Instituto de Industria Vegetal de Leningrado.
Primer banco de semillas



https://www-sciencehistory-org.translate.goog/stories/magazine/the-tragedy-of-the-worlds-first-seed-bank/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Equipo de trabajo:

Protección de más de 370,000 muestras de semillas durante la segunda guerra mundial.

Legado de conservación

Banco Mundial de Semillas
Copia 1,4 millones de muestras.
134 instituciones



Noruega

Reino Unido

Banco de Semillas del Milenio
2,5 millones de semillas, 40,000 especies



Centro Mundial de Hortalizas
439 especies, 70,000 variedades



Taiwan



Palmira

Alianza Bioversity & CIAT
67,000 materiales
Fríjol, yuca y forrajes.

En Colombia - AGROSAVIA

Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura- BGAA.



10 razas de tres especies

- Bovina
- Porcina
- Ovina



2,253 accesiones

- Control biológico y biofertilizantes.
- Salud animal.
- Nutrición animal



35,000 accesiones

- Semilla: 30,000 accesiones
- *In vitro:* 1,200 accesiones
- **Campo: 4,000 accesiones**

Los recursos genéticos y el fitomejoramiento

Requerimiento para hacer mejoramiento genético.



"La única herramienta ante lo desconocido, como la amenaza futura de una enfermedad, es la **diversidad**."

J. A. Browning

Importancia de los recursos genéticos para *Coffea arabica* L.

- Origen reciente.
- Especie con baja diversidad genética.
- Especie originaria de África.
- Cultivo comercial experimentó un severo cuello de botella.



Origen *Coffea* L.



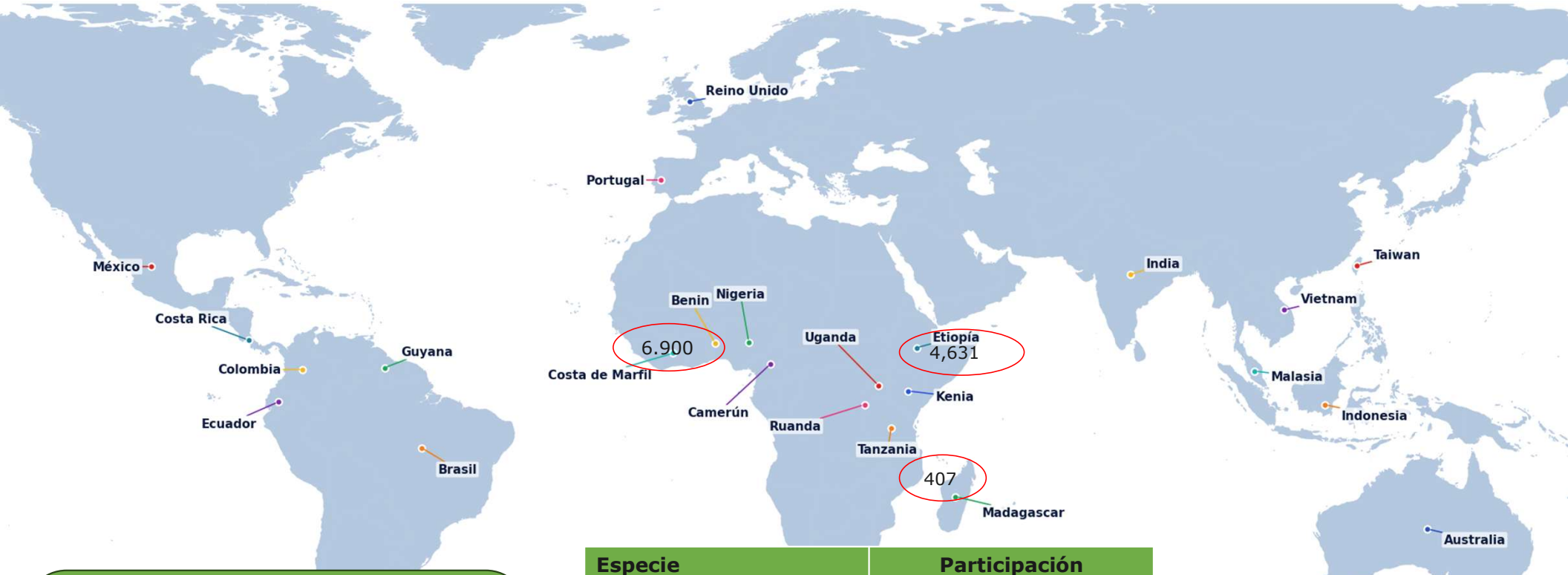
Colectas realizadas

Tabla 1. Principales recolecciones de germoplasma de *Coffea arabica*, realizadas a partir de 1960.

Año	País	Institución*	Especie	Número de accesiones		Número de árboles
				Recolección	En la CCC**	
1964 - 65	Etiopía	FAO	*C. arabica*	621	395	2.482
1966	Etiopía	ORSTOM	*C. arabica*	70	79***	1.066
1977	Kenia	ORSTOM	*C. arabica*, especies diploides	1.511	Sin acceso	N/A
1989	Yemen	IBGPR	*C. arabica*	22	19	63

Fuente: Adaptado de Anthony et al. (2007), Charrier (1980a), Vega et al. (2007).

Bancos de germoplasma de café



2017 >20,000 accesiones

Especie	Participación
C. arabica	57,2%
C. canephora	3,1%
C. liberica	0,5%
C. eugenioides	0,4%
Otras *Coffea* sp.	38,8%

SABEMOS
LO QUE HACEMOS

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café
Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

Cambio de estatus de los recursos genéticos

Patrimonio de la humanidad

1992 - CDB

Soberanía de las Naciones

Año	Hito	Contribución
1988	Establecimiento del Grupo de Trabajo sobre Diversidad Biológica del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).	Se inició la exploración de los problemas relacionados con la biodiversidad mundial en el marco del PNUMA.
1989	Formación del Grupo de Expertos Técnicos y Jurídicos.	Se preparó un instrumento jurídico internacional para la conservación de la biodiversidad y su uso sostenible.
1991	Convocatoria del Comité Intergubernamental de Negociación.	Se negoció el texto del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).
Mayo de 1992	Aprobación del texto del CDB en Nairobi.	Se finalizó el texto del CDB.
Junio de 1992	Apertura a la firma del CDB durante la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro.	Se formalizó el compromiso mundial con la conservación de la biodiversidad.
Diciembre de 1993	Entrada en vigor del CDB.	Se estableció jurídicamente el Convenio sobre la Diversidad Biológica.
2001	Adopción del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA) en la Conferencia de la FAO.	Se abordaron los recursos fitogenéticos destinados a la alimentación y la agricultura.

Lachenmeier and Montagnon, 2024

Los recursos genéticos de *Coffea arabica* L.

- Variedades tradicionales. **Típica y Borbón**
- Variedades modernas. **Castillo® 2.0**
- Formas silvestres.
- Especies silvestres relacionadas. ***Coffea eugenioides* S. Moore**
- Especies silvestres. ***Coffea salvatrix* S. & P.**
- Genotipos en desarrollo. **Programa de mejoramiento genético**

Café silvestre

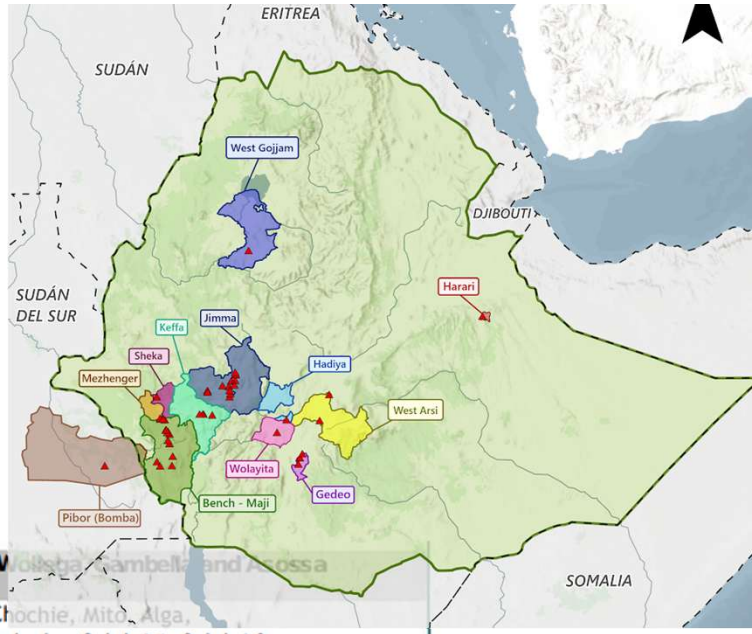
Geisha…

Limu

Nekemte

Yirgacheffe

Wush Wush



Hararghe	Borana and Sidama	Jimma, Illubabor, W
Abadiro, Bale	Walancho,Kolisho,	Mello,Chercherei, Ch
Tino, Bukuri	Buna Buncha,	Orommie, Fesfus, Dalecha, Selalei 1, Selalei 2,
(Enkure), Buna	Legumami,	Shayta, Setea, Wendie, Gota, Kereso,
Adi, Buna	Kurumei, Dega,	Dirbu, Gedjo, Oshiro (Oromie), Miro,
Guracha A,	Setamo, Tils,	Chakayie, Kabiso, Inaria, Buna guracha,
Buna Guracha	Gidicho, Dumancho,	Guna gura, Buna albu, Kubri, Nole Buna,
B, Buna Jima,	Terako, Sewa,	Bokoji, Buna Liketi, Buna Babu, Darimu
Buna Kella,	Wecincho,	Buna, Tikur Buna, Yabeshe Buna, Buna adi,
Cherchero,	Gugudamei,	Hiromie, Kubri Deme, Buna Bilo, Ale Buna,
Denga,	Kudume, Galo,	Chora Buna, Buna Goromiti, Araba, Yeleku Buna,
Fendisha,	Wolisho, Bedesa,	Bisle Buba, Dureni Buna, Kombu,
Gamu, Ittu,	Guto, Meke,	Awer, Buna Saki, Yegeba Buna, Cholu Buna
Kabnya,	Welencho, Kolinsho,	Buna Birbirso, Goma Buna , Bedesa, Chobo Buna,
Muyra, Olaha,	Deracicho, Ado,	Geleb Buna, Sardo Buna, Urgoftu, Sor Buna,
Shekhussieno,	Awicho, Shamilei,	Yeboto Buna, Yembo, Darma Buna,
Shenkuyi,	Bula Bunchu, Wojo,	Geri Buna, Yembo Buna, Yekurundusie Buna,
Shimbure,	Danchei, Damu,	Haya Buna, Toluma, Buna, Senbo Buna,
Torbi, Tujar,	Kunkuwranachei,	Kubur, Syndi, Harar, Buna, Bedesa, Yawane,
Wogere	Amoler, Ganticho	Aba Bapasa, Gufaro, Mito, Keda Buna, Gadafa

Gole *et al.*, 2016. *Coffee, Ethiopia's Gift to the World.*

¿En Colombia tenemos café silvestre?.



Café renaturalizado…
≠
Silvestre

Diversidad existente:

- Variedades Cultivadas.
- Introducciones “ilegales”.

La Colección Colombiana de Café - 1947

Conservar la diversidad genética para su **uso** por el programa de mejoramiento genético.



Conservar → **Conocer** → Utilizar

La Colección Colombiana de Café – CCC.

Conservar

- Adquisición
- Pasaporte
- Manejo

Conocer

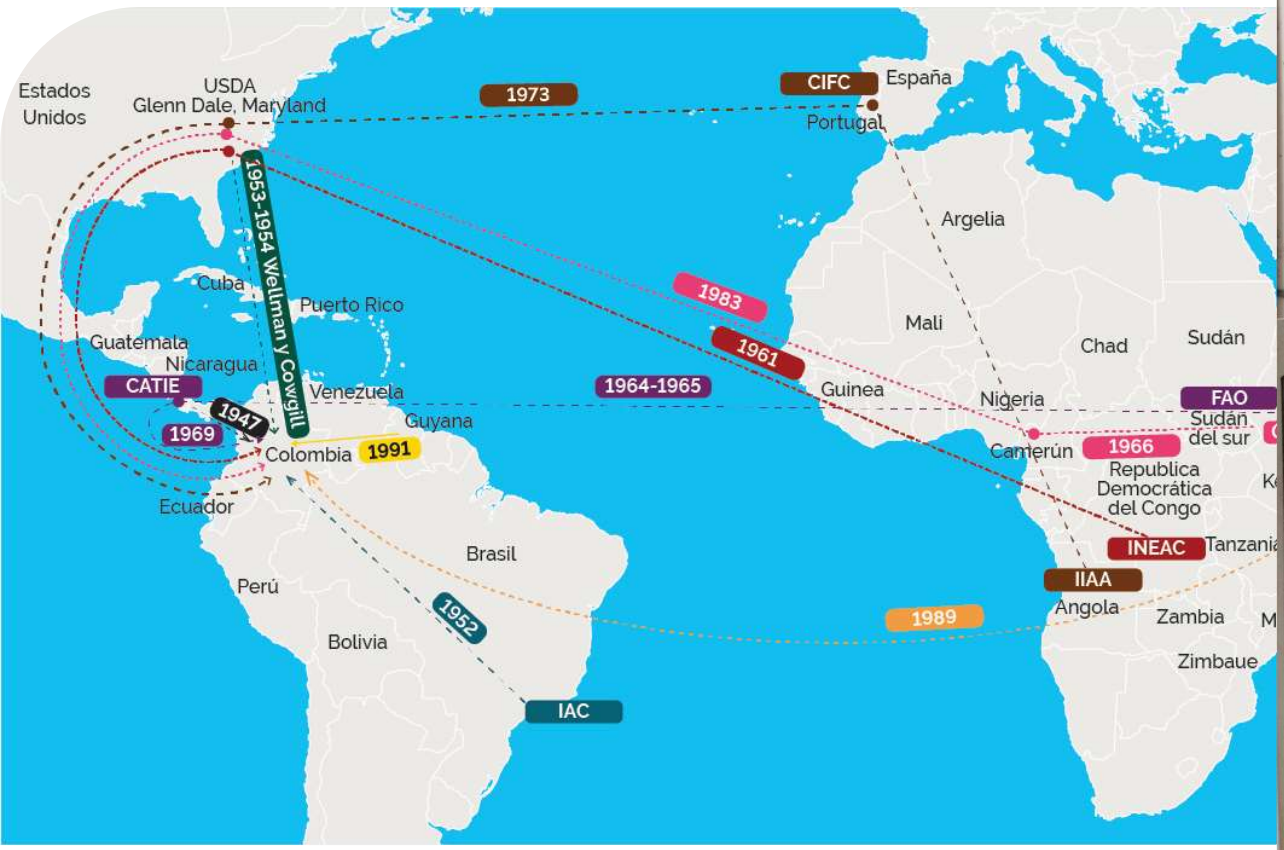
- Caracterización
- Evaluación
- Documentación

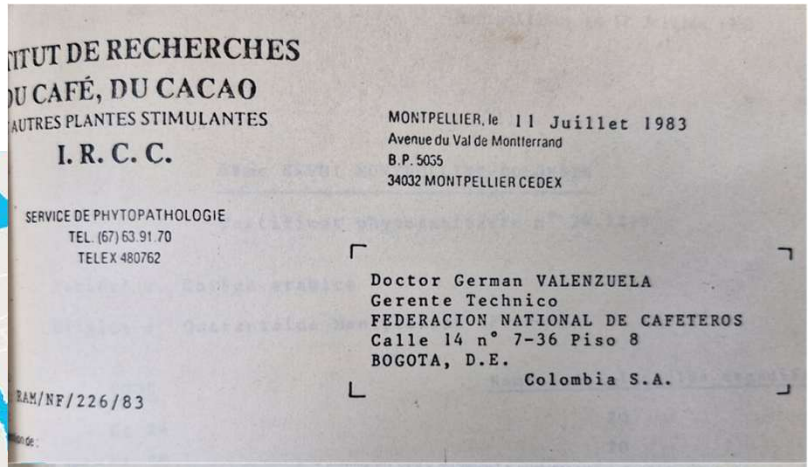
Utilizar

- Variedades



Adquisición





ITUT DE RECHERCHES
U CAFÉ, DU CACAO
AUTRES PLANTES STIMULANTES
I. R. C. C.

SERVICE DE PHYTOPATHOLOGIE
TEL. (67) 63.91.70
TELEX 480762

MONTPELLIER, le 11 Juillet 1983
Avenue du Val de Montferrand
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER CEDEX

Doctor German VALENZUELA
Gerente Technico
FEDERACION NATIONAL DE CAFETEROS
Calle 14 n° 7-36 Piso 8
BOGOTA, D.E.
Colombia S.A.

RAM/NF/226/83



PERMISO FITOSANITARIO PARA IMPORTACION No. 003622

NOMBRE Y DIRECCION DEL IMPORTADOR: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia
Calle 14 No. 7-36 P.8 Bogotá

En atención a su solicitud se concede este Permiso para importar plantas, sus partes, productos y subproductos de orígen vegetal, de conformidad con la legislación vigente y requisitos establecidos en el reverso y otros que se fijen en casos especiales.

DENOMINACION	CANTIDAD	ORIGEN
PLANTULAS DE CAFE (CHAPOLAS)	5 kilos	FRANCIA

REMITENTE: JAIRO LEGUIZAMON CAICEDO - Parc. de la Rosiere, 2153Route de Mende 34100 Montpellier, Cedez, Francia.

Pasaporte

CCC	Especie	Nombre	CIFC	Turrialba	PEI	Origen	Altura (msnm)	Coordenadas	Provincia	Procedencia	Estación Experimental	Año de Ingreso
30	*C. arabica*	Geisha B		2917	209842	Congo Belga				Congo Belga		1954
66	*C. arabica*	Geisha A		2722	205928	Tanzania				Glenn Dale	USDA	1953
567	*C. arabica*	Geisha	1072	2722	205928	Tanzania				Costa Rica	IICA	1969
568	*C. arabica*	Geisha	1087	3214	224520	Tanzania				Costa Rica	IICA	1969
575	*C. arabica*	Geisha	1192	3722	237525	Puerto Rico				Costa Rica	IICA	1969
614	*C. arabica*	Híbrido de Geisha			232698					Kenya	Jakaranda	1970
632	*C. arabica*	Geisha								Brasil	IAC	1973
636	*C. arabica*	Geisha								Brasil	IAC	1973
684	*C. arabica*	Geisha	87/1		365450					Oeiras-Portugal	CIFC	1973
1196	*C. arabica*	Geisha	87/1							Oeiras-Portugal	CIFC	1988
534	*C. arabica*	E.554		4923	306088	Etiopía	1920	7°15'N, 36°08'E	Kaffa	Costa Rica	IICA	1969
768	*C. arabica*	Coffea sp.								Brasil		1965

Composición de la CCC.

Clasificación	Número de accesiones	Ejemplo
Variedades tradicionales	80	Típica Kent
Variedades modernas	78	N.100 Costa Rica 95
Café silvestre	579	486 FAO-ORSTOM 93 Otros
Especies silvestres relacionadas	98	*C. eugenioides* *C. canephora*
Especies silvestres	29	*C. benghalensis*
Genotipos en desarrollo	164	52 Híbridos entre especies 112 Híbridos de *C. arabica*
Total	**1028**	

Colección de campo



CCC.702 – *Coffea racemosa*

CCC.703 – *Coffea racemosa*

Recalcitrantes

Semillas de Café

Ortodoxas

Ventajas

- Acceso inmediato al recurso genético.
- Evaluación y caracterización.
- Utilización en el fitomejoramiento.







Evaluación

Evaluación Mayo 1989 – Agosto 2026

Clones diferenciales de resistencia a roya

CCC	Introducción	GF	Genes
690	Matari	ß	0
1194	Dilla y Alghe	ὰ	1
684	Geisha	C	1,5
719	Caturra 19 x Geisha	C	1,5
687	S.12 Kaffa	I	1,4
681	Dk 1/6	D	2,5
1192	S.4 Agaro	J	4,5
691	KP-532 Tree 31	L	1,2,5
715	DK 1/6 x Dilla y Alghe	L	1,2,5
716	Geisha x DK 1/6	L	1,2,5
1191	KP-532 Tree 31	L	1,2,5
714	Dilla y Alghe x S.4 Agaro	W	1,4,5
695	DK 1/6 x S.4 Agaro	Y	2,4,5
711	KP.423 x S.4 Agaro	Y	2,4,5
712	S.4 Agaro x Geisha	W	1,4,5
697	S.286-1 x S.12 Kaffa	O	1,2,4,5
717	KP.228 x S.12 Kaffa	O	1,2,4,5
720	Borbón salvadoreño x S.288-23	G	3,5
1190	S. 288-23	G	3,5
708	S.795	H	2,3,5
713	S.4 Agaro x S.288-23	X	3,4,5
693	BF 5 Wush Wush x S.288-23	U	1,3,4,5
1193	Híbrido de Timor 1343/269	R	6
718	Caturra 19 x H de T 832/1/11	A	5,6,7,8,9
689	Híbrido de Timor 832/2	A	5,6,7,8,9
698	Coffea canephora BP-39	A	?
699	Coffea canephora Uganda	P	?
701	Coffea Congensis	Q	?
1188	Coffea canephora Uganda	K	?
1197	Kawisari	M	?

1-may-89	1-ene-90	1-ago-90	1-ago-91	1-abr-92	1-feb-94	1-nov-94	1-may-95	1-dic-95	1-jul-96	1-feb-97	1-jul-97	1-may-98	1-abr-99	1-sep-99	1-mar-00	1-sep-00	1-abr-01	1-may-03	1-ago-03	1-jun-04	1-oct-04	1-oct-05	1-jun-11	10-jul-12	5-jun-13	22-sep-13	5-may-14	16-sep-14	17-abr-15	8-sep-15	22-abr-16	21-sep-16	3-may-17	6-oct-17	22-may-18	30-ago-18	1-abr-19	20-ago-19	29-abr-20	7-oct-20	10-may-21	20-ago-21	6-may-22	14-oct-22	28-abr-23	13-sep-23	1-abr-24	21-ago-24	19-mar-25	10-sep-25	30-mar-26	19-ago-26

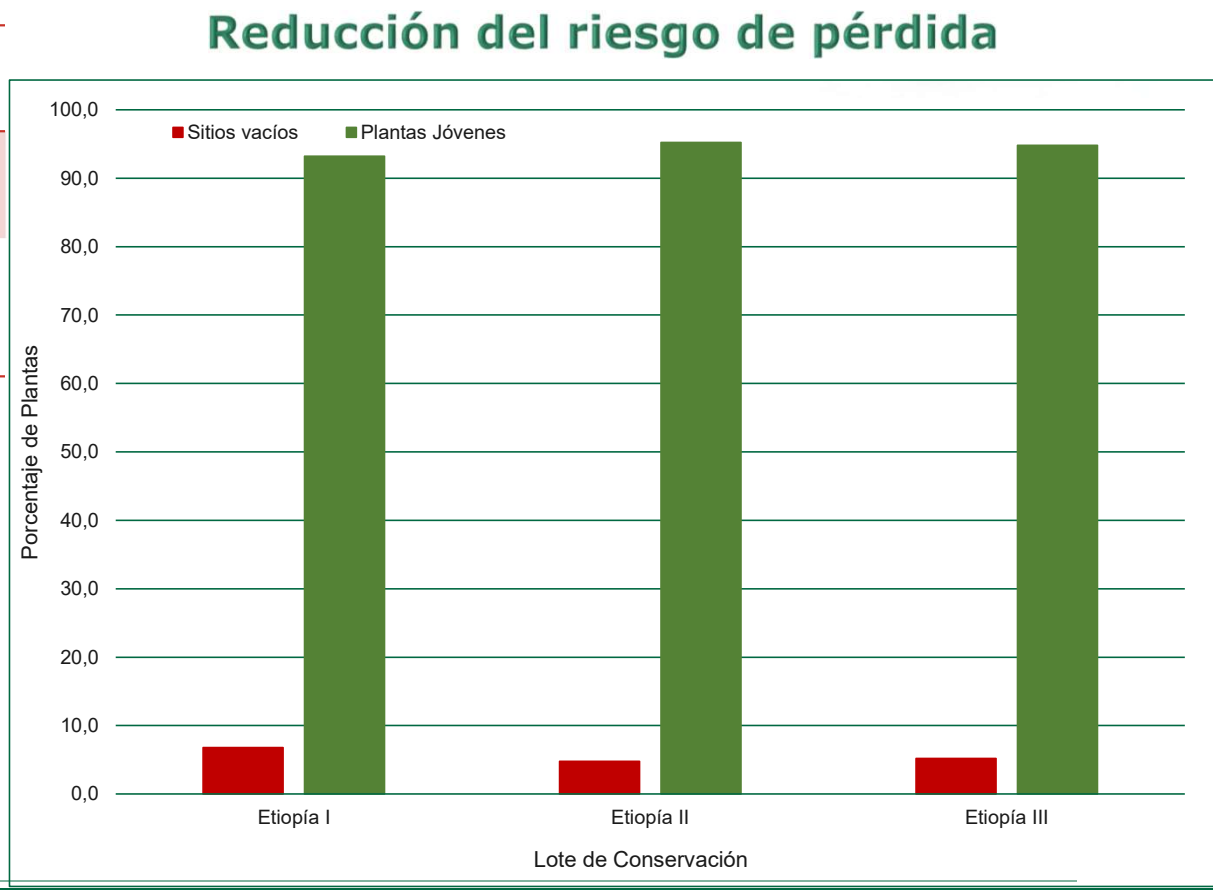
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sd

Desventajas

- Expuesta a condiciones climáticas adversas.

- Susceptible a factores bióticos y abióticos.

- **Problemáticas relacionadas a la edad de las plantas.**



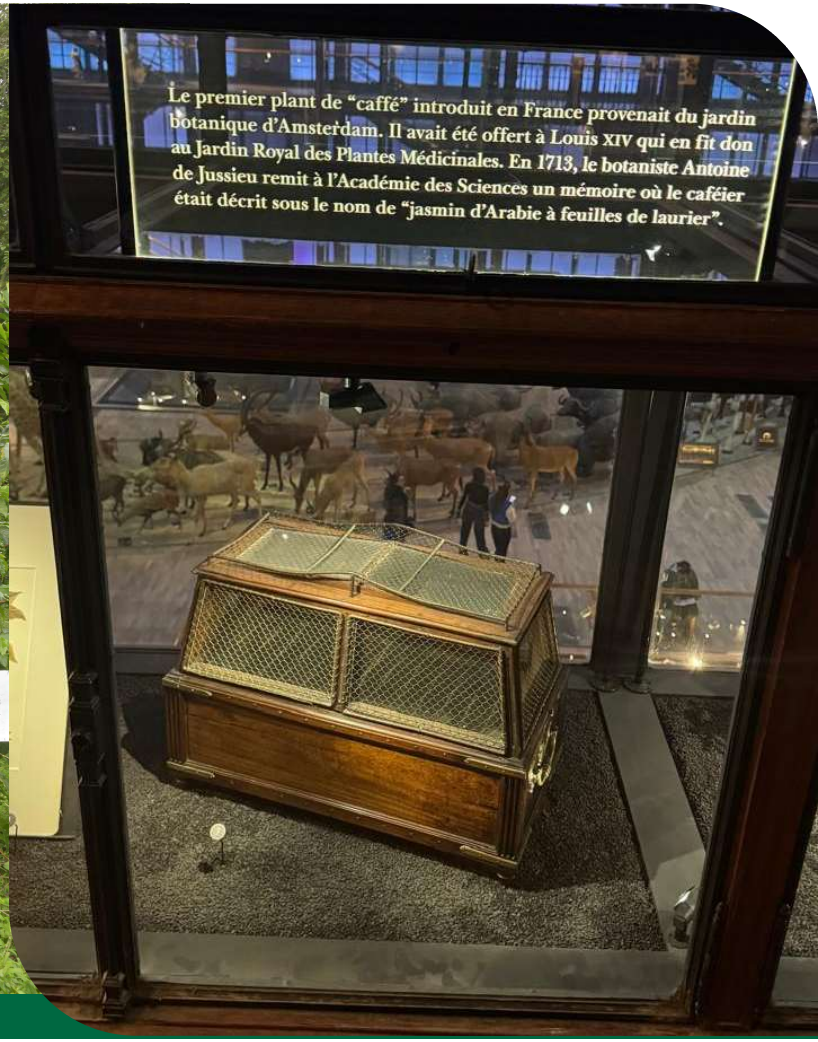
Condiciones de conservación



Implementación de sombrío

Conservar?




Le premier plant de "caffé" introduit en France provenait du jardin botanique d'Amsterdam. Il avait été offert à Louis XIV qui en fit don au Jardin Royal des Plantes Médicinales. En 1713, le botaniste Antoine de Jussieu remit à l'Académie des Sciences un mémoire où le caféier était décrit sous le nom de "jasmin d'Arabie à feuilles de laurier".

Conocer

Calidad sensorial de la bebida (156)



Tolerancia a la acidez del suelo (2)



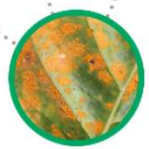
Resistencia al CBD



Producción (50)



Resistencia a la roya



Uso eficiente de nitrógeno



Composición química del grano



Antibiosis broca (16)



Tolerancia al déficit hídrico (18)



Divulgar

Seminarios



Artículos científicos

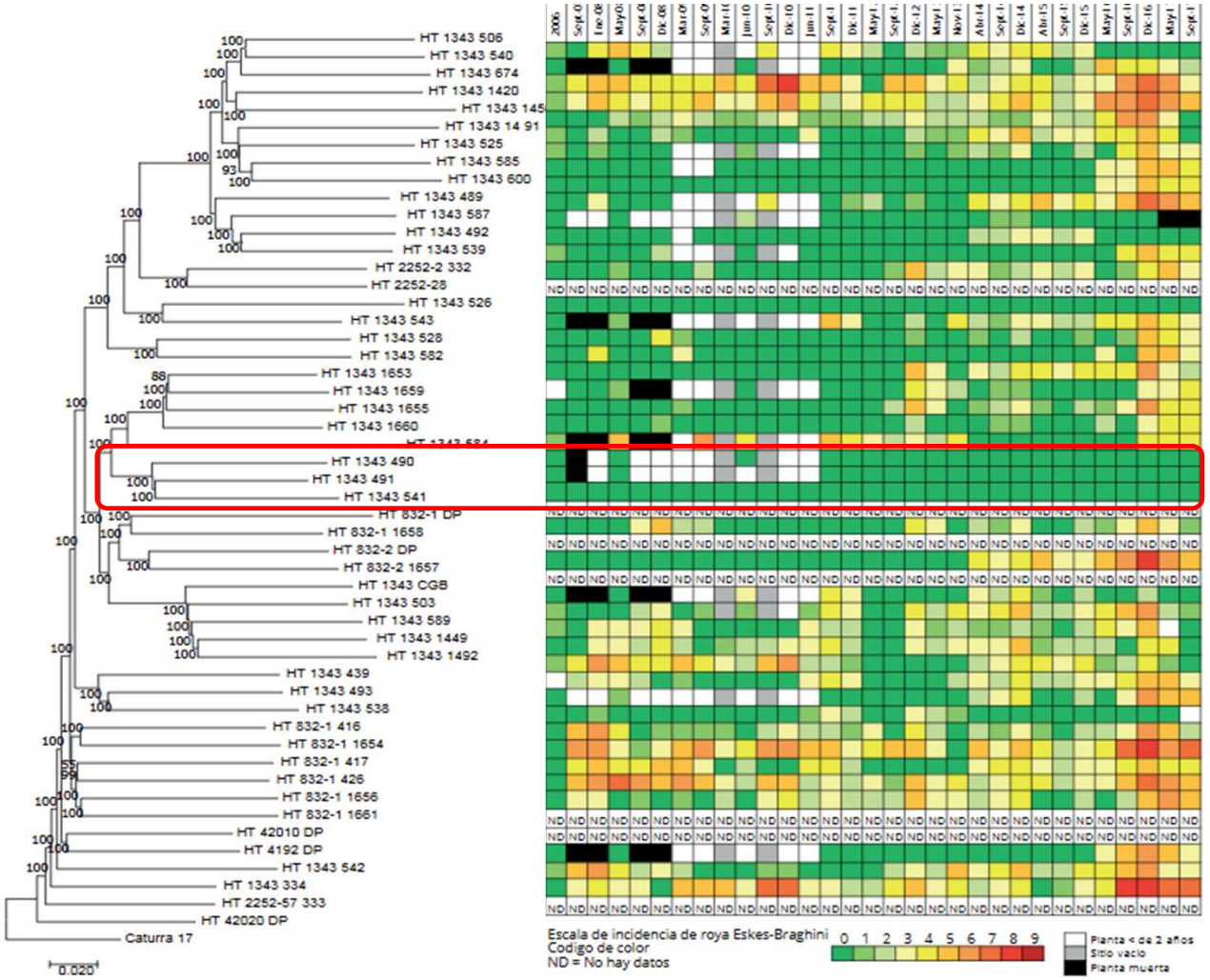


Congresos/Libros



Integración de información.

Genotipo + Fenotipo



Informe anual, 2018. Proyecto MEG106001.

Filogenia y línea histórica de respuesta a la roya de componentes del Híbrido de Timor en la Colección Colombiana de Café. Agrupamiento por Neighbor-Joining a partir de distancias calculadas por el método de máxima verosimilitud compuesta. La escala de color en el tiempo corresponde a valores de incidencia de roya en escala Eskes y Toma-Braghini.

Uso de la información

Planteamiento de propuestas de investigación

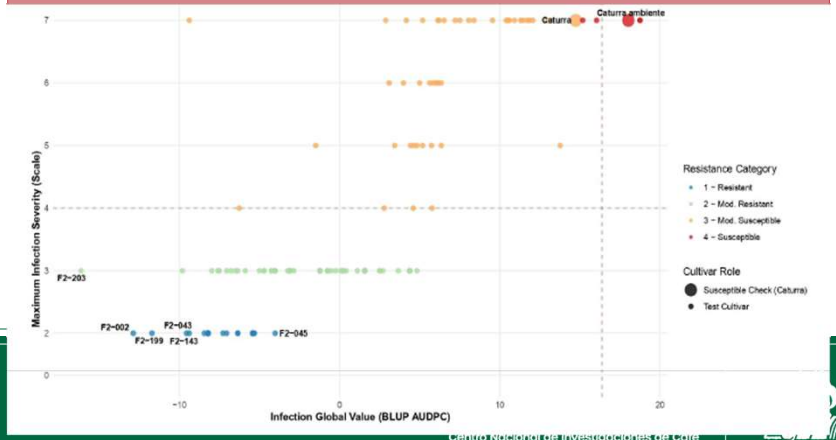
Desarrollo y evaluación de poblaciones con resistencia a roya derivadas del híbrido de Timor 1343 I.573

11 poblaciones F2
60 progenies F3 en evaluación



Identificación de fuentes de resistencia a *Hemileia vastatrix* usando marcadores moleculares en genotipos de café

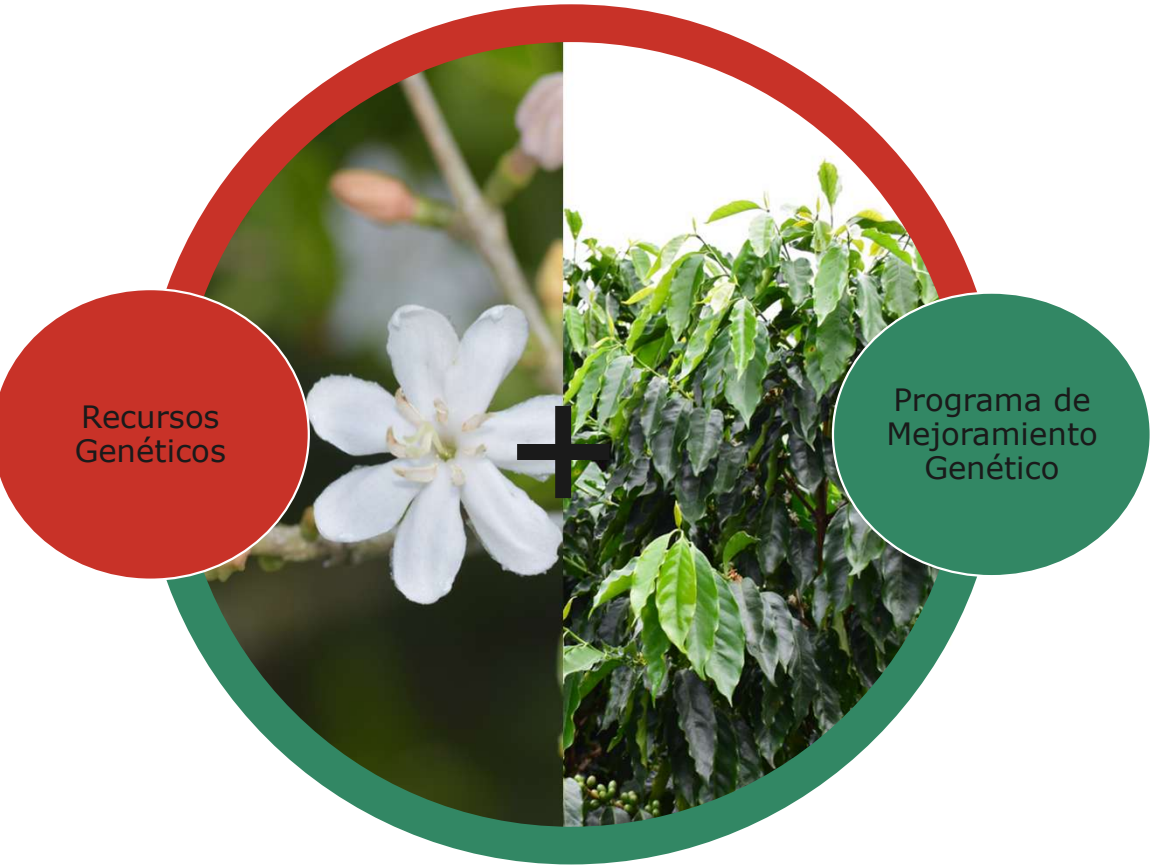
Una población F2
Caturra x H. de Timor 1343 I.573




MEG109
MEG104
MEG110
MEG103
MEG101
MEG102
COLECCIÓN COLOMBIANA DE CAFÉ
Base del programa de mejoramiento genético


MEG105

Uso= agrega valor





Utilizar

>1.700 cruzamientos

1.959 – 2.025



1983 - 2003
Variedad **Colombia**



2002
Variedad **Tabi**



2006
Variedad **Castillo® y Castillo® Regionales**



2016
Variedad **Cenicafé 1**



2017
Variedad **Castillo® Zonales**



2024
Variedad **Castillo 2.0**



SABEMOS
LO QUE HACEMOS

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

Colección de trabajo

Procedencia	Descripción	Accessiones (#)	Parcipación (%)
CCC	Selecciones de la CCC	559	20.2
Híbridación	H.1000 – Cruzamientos intervarietales: entre diferentes genotipos de *C. arabica*	62	2.2
	H.2000 – Cruzamientos para resistencia a roya entre genotipos de *C. arabica*	206	7.4
	H.3000 - Cruzamientos con el Híbrido de Timor	815	29.4
	H.4000 – Cruzamientos interespecíficos: entre *C. arabica* especies diploides de *Coffea* L.	920	33.2
	H.5000 – Cruces complejos: utilizando al menos 3 progenitores	206	7.4

Los recursos genéticos e intereses de la caficultura…



Principal herramienta – La DIVERSIDAD



Germoplasma silvestre

- Tolerancia a broca.
- Producción.
- Calidad sensorial.
- Resistencia a CBD.



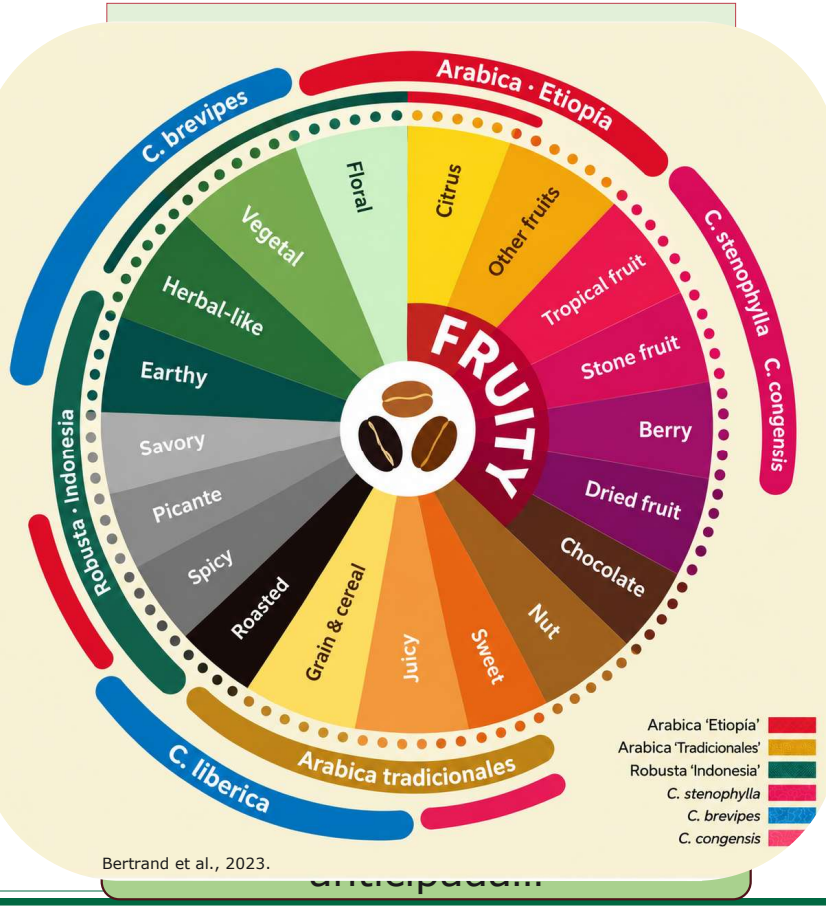
Genotipos introgresados

- Resistencia a roya (Nuevos genes).
- Calidad sensorial.



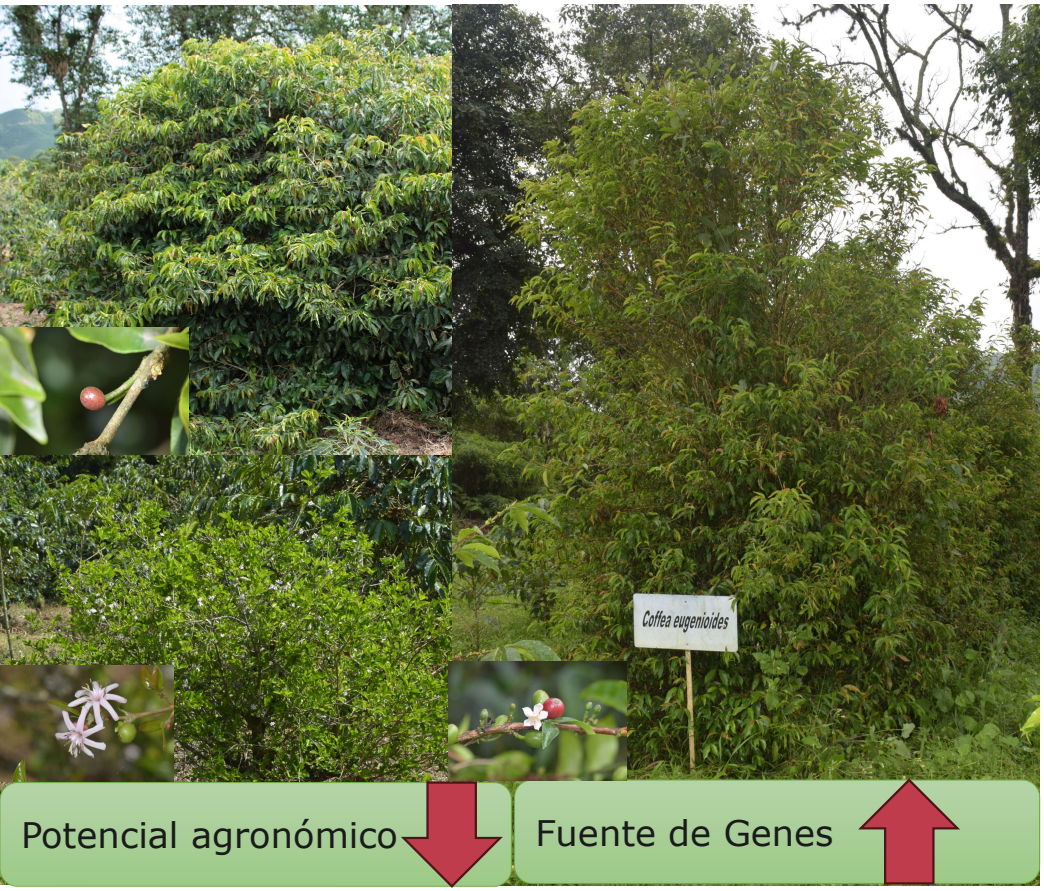
Especies diploides

- Adaptación a condiciones climáticas extremas.
- Resistencia a enfermedades.
- Resistencia a plagas.
- Perfiles sensoriales.



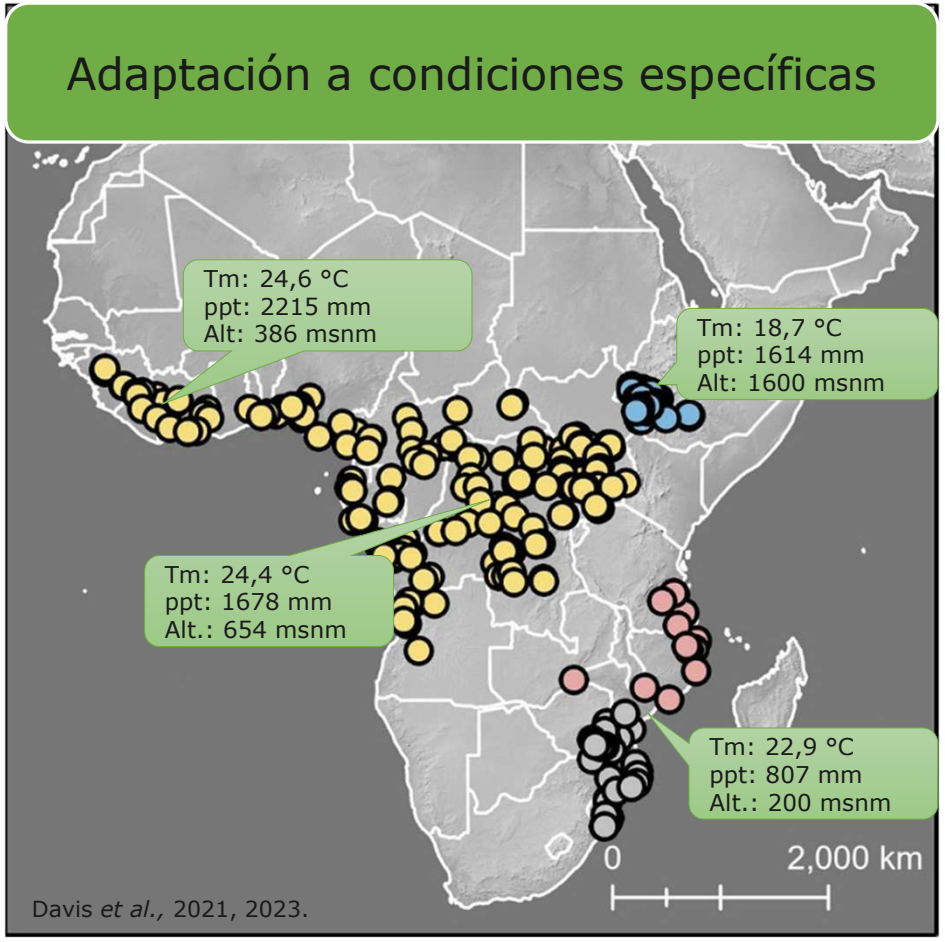
Bertrand et al., 2023.

Especies diploides



Potencial agronómico

Fuente de Genes



Uso directo?

Fuente con una o varias características definidas

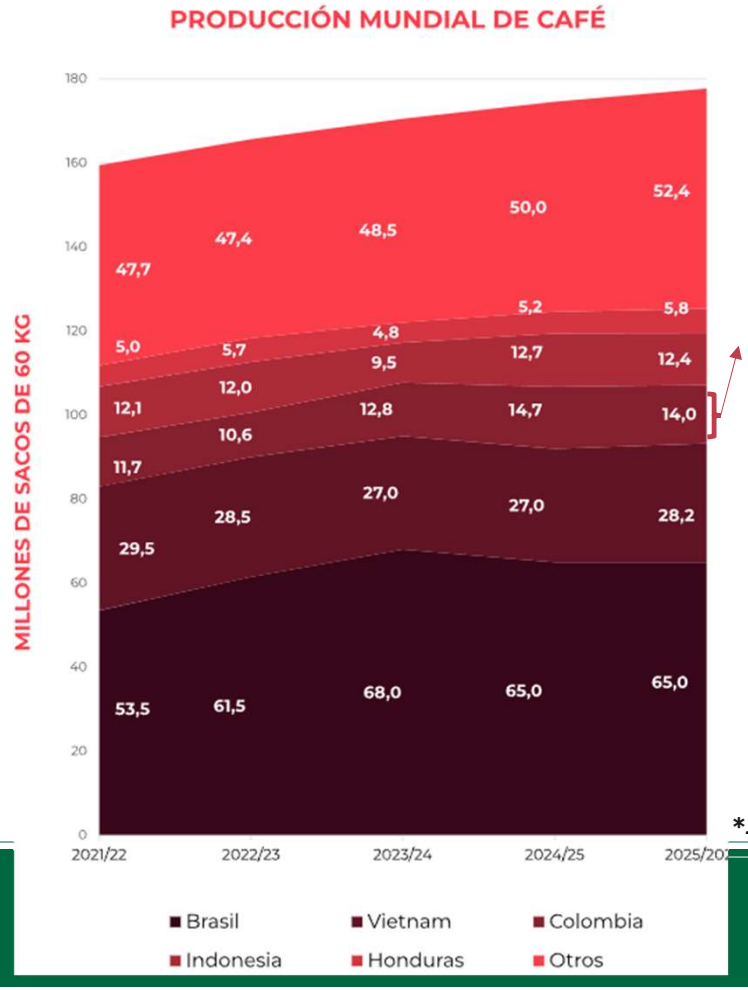


Mejoramiento genético

Variedad Comercial



Impacto en Colombia del uso de los recursos genéticos



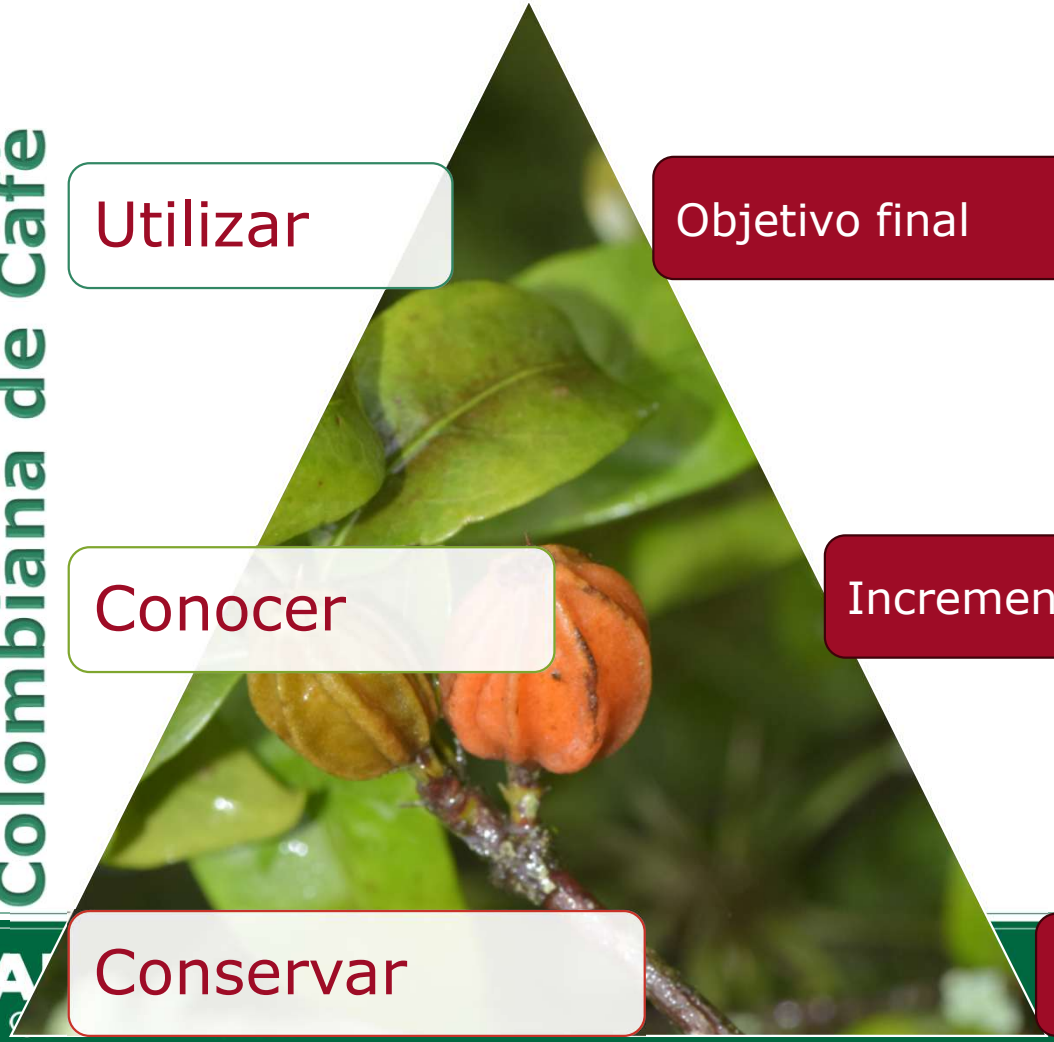
- Producción 2025: 14,9 millones de sacos ≈ $ 24,5 Billones*
- Área en variedades mejoradas: 87,8%.
- Incremento en la producción de una variedad mejorada: 13,6% (Duque *et al.*, 2005).
- Producción y valor por adopción de una variedad mejorada:

1,56 millones de sacos ≈ $2,55 Billones

Informe del Gerente General, 2025

Consideraciones finales

La Colección Colombiana de Café



Utilizar

Objetivo final

Conocer

Incrementa el valor

Conservar

Activo estratégico - Fortalecer

Agradecimiento

A todos los que han hecho posible a través del tiempo.





Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

cenicafe.org | Cenicafé FNC | @cenicafe | cenicafé | CenicaféFNC | @cenicafefnc