



Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia

Cenicafé

Centro Nacional de Investigaciones de Café



Dinámica de la resistencia a la roya en las variedades mejoradas de café en Colombia

Claudia P. Flórez-Ramos
Programa Mejoramiento Genético



El viaje del Café



Donde todo comenzó...

1.658

Ceilán...
inicia la
caficultura



1.869

Llega la
roya a
Ceilán.



*Hemileia
vastatrix*
Berk &
Broome



1.879

3.5 M @
CPS



1.893

Colapsa la
caficultura
0.2 M @
CPS



1.900

Thomas
Lipton: té



Inicia el
cultivo de
canephora



Rápida dispersión de la roya del café

Año Primer Reporte	País	Año Primer Reporte	País
1861	África Oriental: Kenia	1912	Kenia
1869	Sur de Asia: Ceilán (Sry Lanka)	1930	Angola
1870	Pakistán	1940	Mozambique
1870	India	1942	China
1878	Mauricio	1946	Isla Zanzibar (Tanzania)
1878	Sur África	1951	África Occidental: Costa de Marfil
1878	Oceanía: Fiji & Australia	1970	América del Sur: Brasil
1878	Asia Sur-Oriental: Indonesia (Java)	1976	Ecuador
1886	Madagascar	1976	América Central: Nicaragua
1890	Filipinas	1978	Perú – Bolivia
1890	Asia Oriental: Vietnam	1979	El Salvador
1892	Papúa Nueva Guinea	1980	Honduras & Guatemala
1894	Uganda	1981	América del Norte: Méjico
1894	Samoa	1983	Colombia & Costa Rica
1910	Nueva Caledonia	2020	Hawái



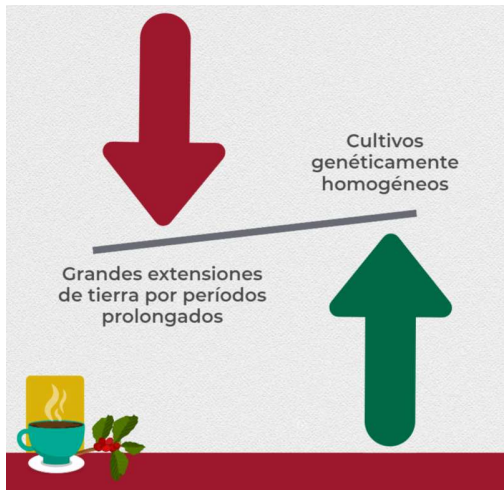
169 años colonizó el mundo del café

La roya impulsó el mejoramiento genético del café

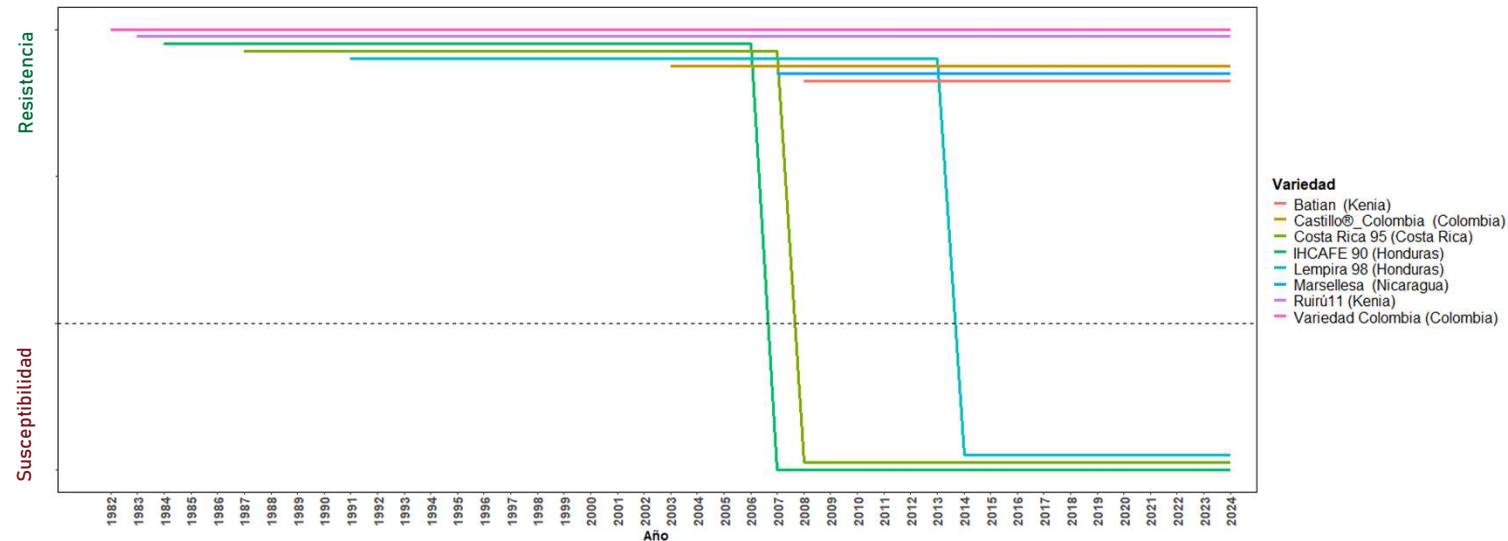


Diversidad Genética

Estrategia de Cenicafé para el desarrollo de variedades mejoradas resistentes a la roya

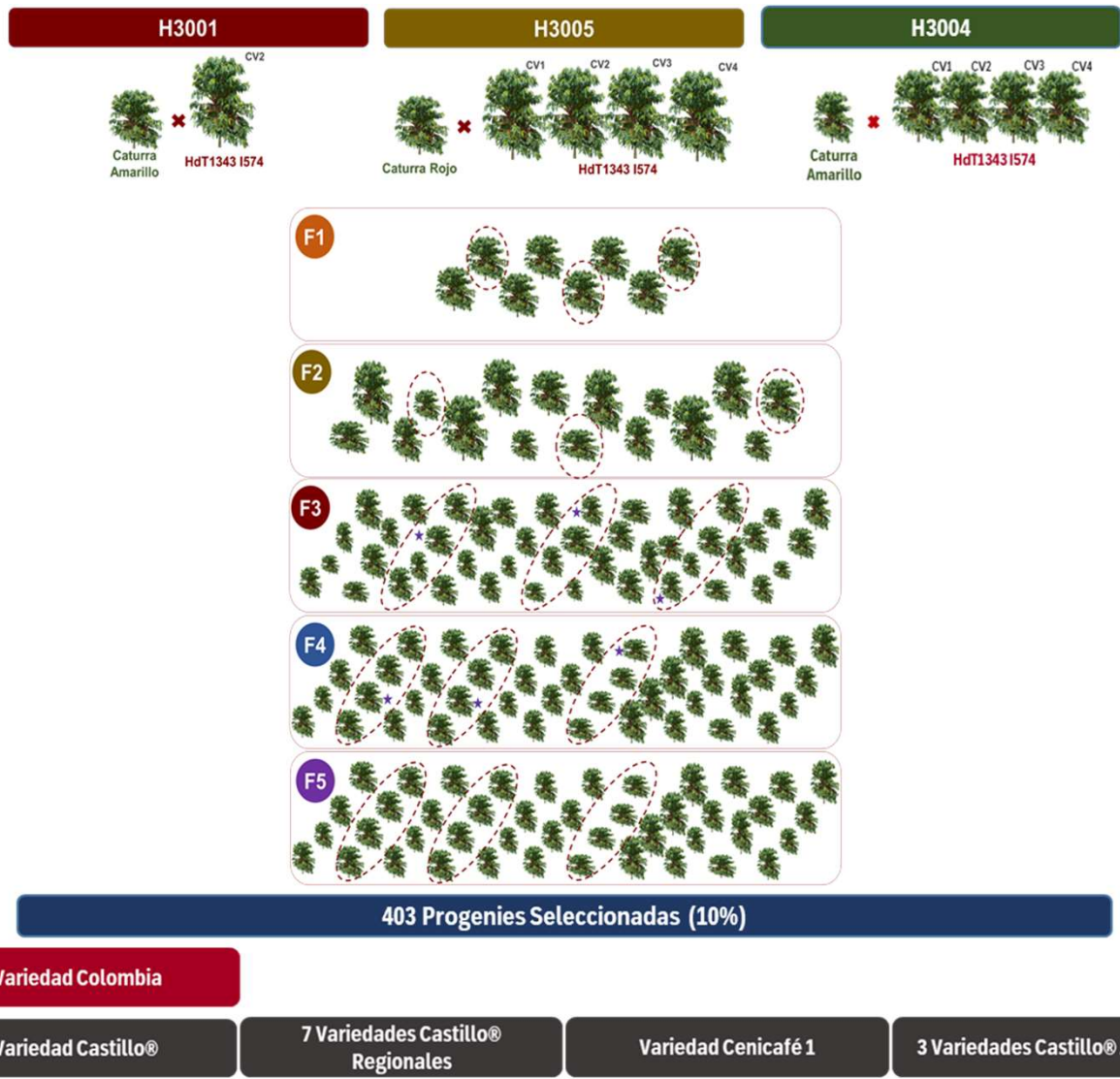


Razas especializadas de patógenos adaptadas a hospederos previamente resistentes



Fuente: Programa de mejoramiento genético - Cenicafé, Colombia

Origen de las Variedades Mejoradas de café en Colombia





14 Variedades
Resistentes



87% área
resistentes

La amenaza de la roya: *Hemileia vastatrix* Berk. & Br.



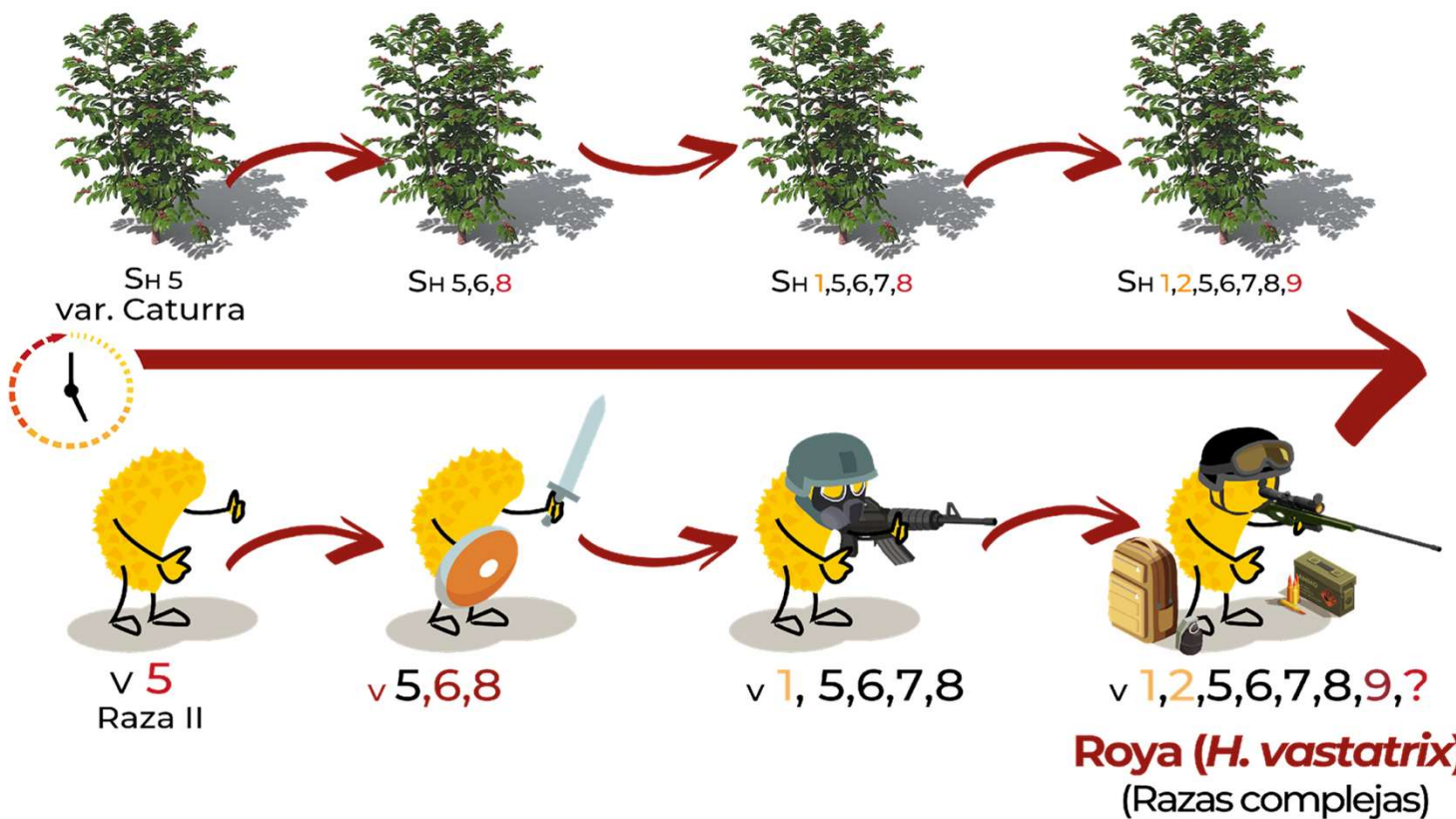
50 razas
(~20 en Colombia)



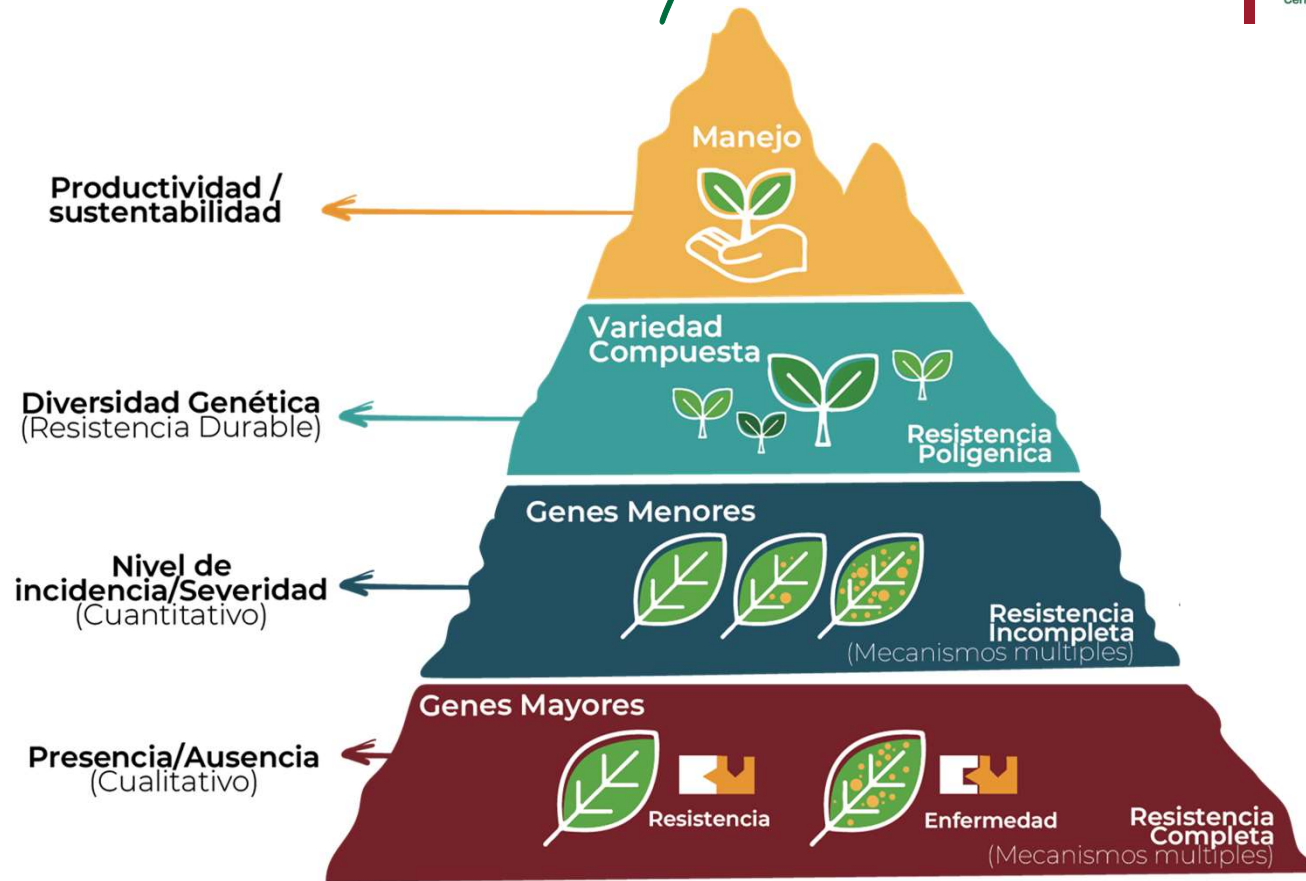
Razas
compatibles
con las
variedades

Cuestión de supervivencia

Variedades de Café (Variedades resistentes)



Durabilidad de la resistencia en campo



Resistencia Genética

Completa (Vertical)

- Ante la presencia del patógeno, la planta inhibe su establecimiento. No virulencia, No enfermedad (Flor, 1942)

Incompleta (Horizontal)

- Ante la presencia de infección (incidencia) se dan diferentes niveles de ésta (severidad), sin que se ocasionen impactos económicos. (Van der Planck, 1950)



Resistencia Completa (Vertical, cualitativa)



Incompatibilidad



Compatibilidad

- Presencia vs ausencia de esporulación
- Planta actúa de manera diferencial con las raza del patógeno
- Poco afectada por el ambiente
- Poco durable

Resistencia Incompleta (Horizontal, cuantitativa, dilatoria)

- *Cuantitativa:* muchos genes contribuyen de manera variable
- *Durable:* es menos probable que los patógenos la superen, puesto que intervienen múltiples genes
- *Adaptabilidad:* más estable a largo plazo, principalmente cuando la enfermedad es ocasionada por un patógeno que evoluciona rápidamente
- *Influenciada por el ambiente*

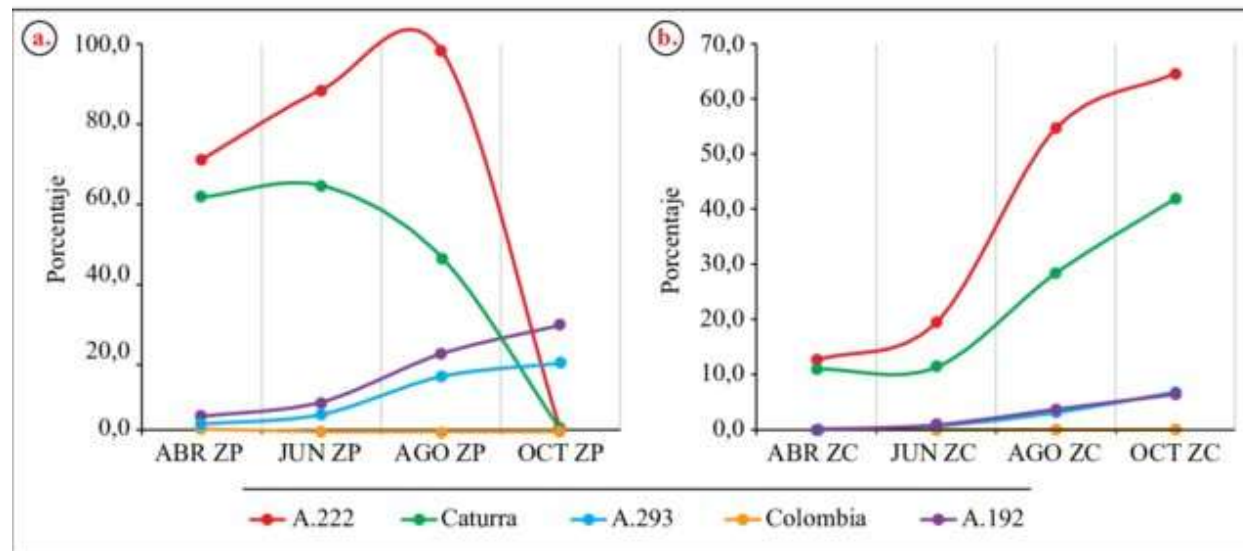
Componentes de la Resistencia Incompleta



Factores que pueden desencadenar una *epidemia* bajo condiciones ambientales que favorezcan a la roya



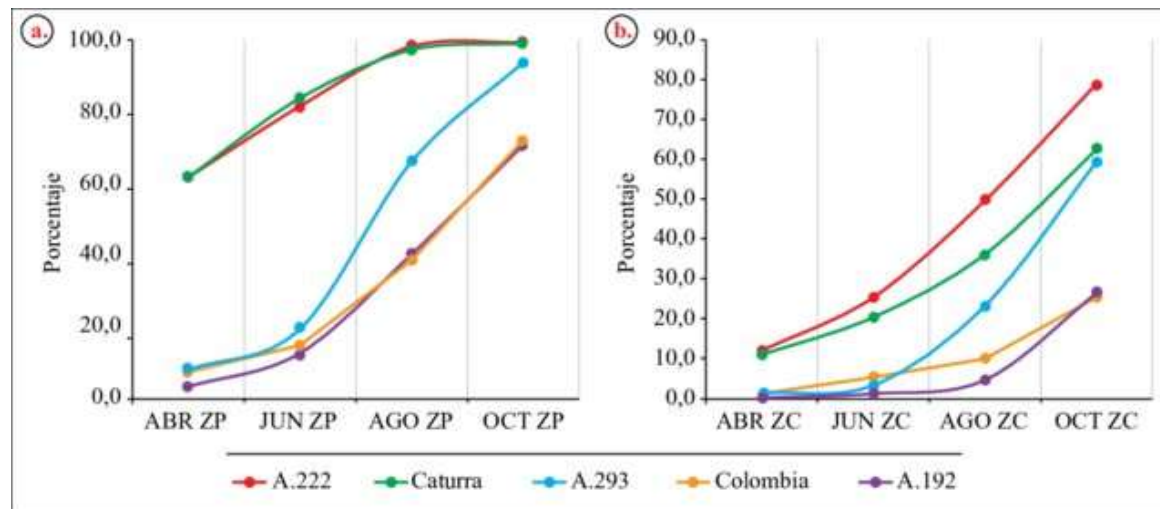
Antecedentes de la Resistencia Incompleta: Progreso de la enfermedad



Porcentaje de incidencia de la roya en la zona en fructificación de la rama (ZP) (a) y zona en diferenciación floral o crecimiento (ZC) (b), medida sobre progenies resistentes y susceptibles a *H. vastatrix*.

Fuente: Alvarado(2011).

Antecedentes de la Resistencia Incompleta: Defoliación



Porcentaje de defoliación en la zona en fructificación (ZP) (a) y zona en diferenciación floral (ZC) (b) medida sobre progenies resistentes y susceptibles a *H. vastatrix*.

Fuente: Alvarado Alvarado (2011).



¿Cómo se monitorea la resistencia a la roya en las Variedades-FNC?

1. Evaluación de Roya en progenies componentes de las variedades

1995 – Presente: Lotes de Mejoramiento CCC

- Caldas

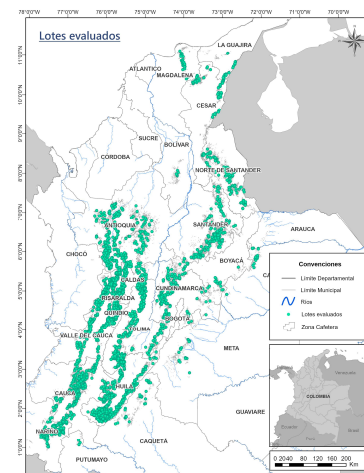
2019 – Presente: Campos productores de semillas

- Antioquia
- Risaralda
- Caldas
- Tolima
- Quindío
- Cauca

2. Evaluación Nacional sobre las variedades comerciales, Servicio de Extensión

2010 – Presente: ~3000 lotes

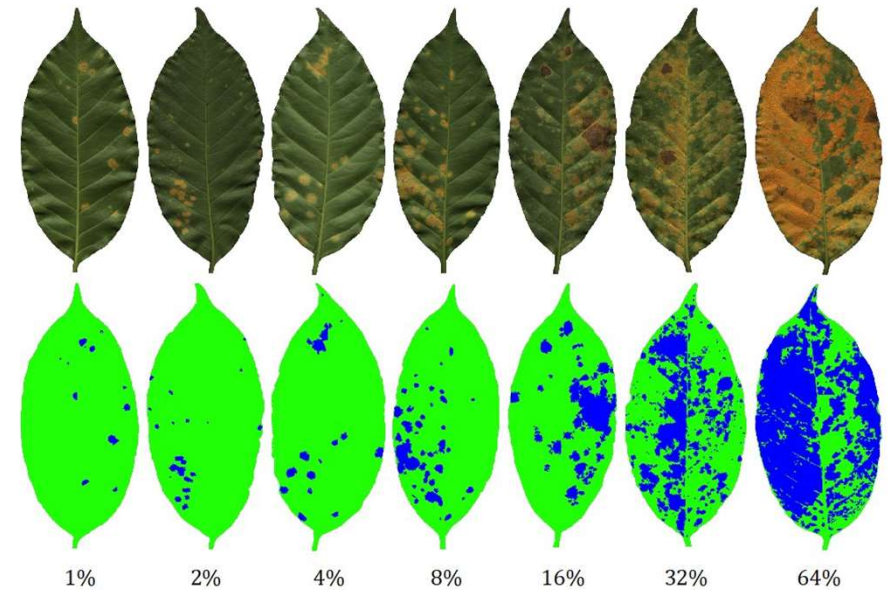
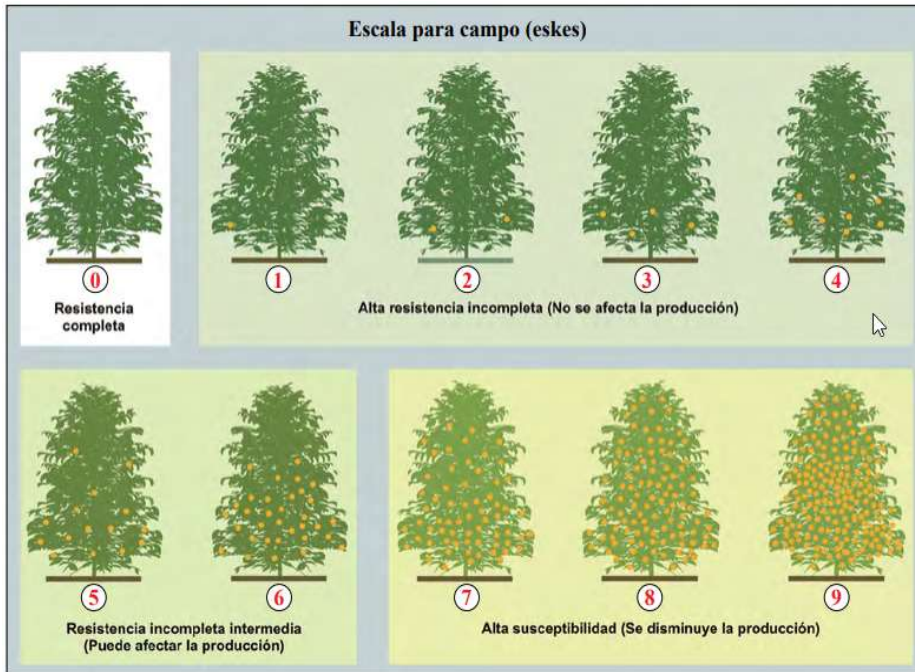
23 Departamentos Cafeteros
476 Municipios Cafeteros (78,5%)



Evaluación de roya en campo

Incidencia: es la proporción de plantas u órganos afectados por la enfermedad en un lote o área.

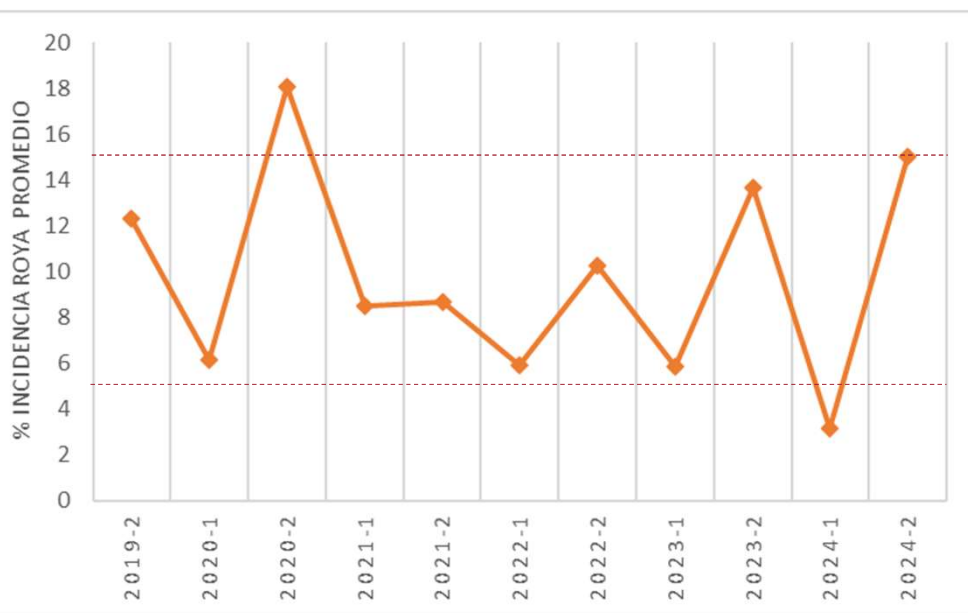
Severidad: es la proporción de daño de tejidos o área afectada por la enfermedad en las plantas u órganos afectados.



2. Evaluación del % Incidencia y % Severidad promedio de roya por semestre en progenies componentes de las variedades comerciales

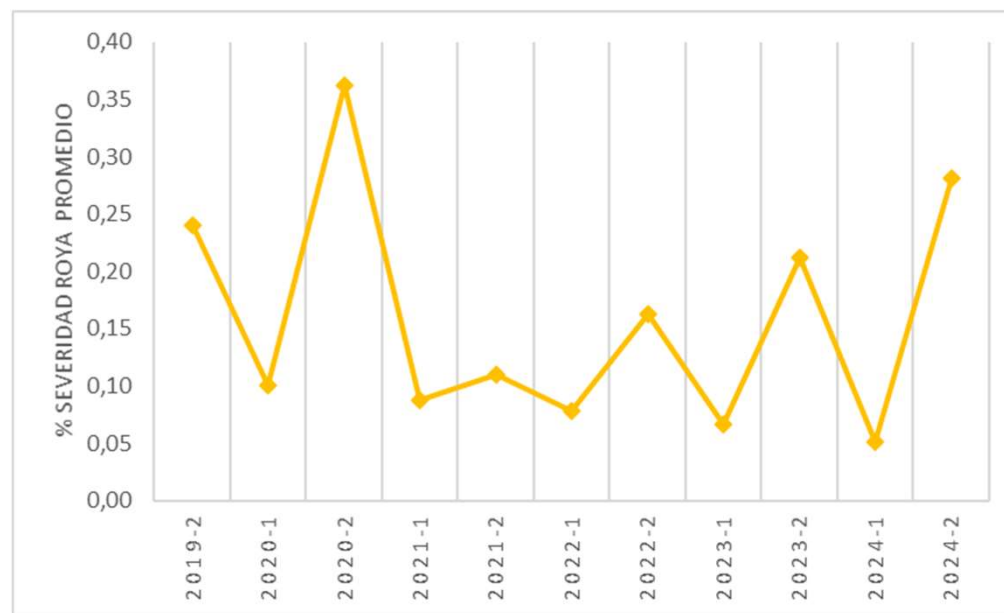
2019-2024

% Incidencia



EVALUACIÓN

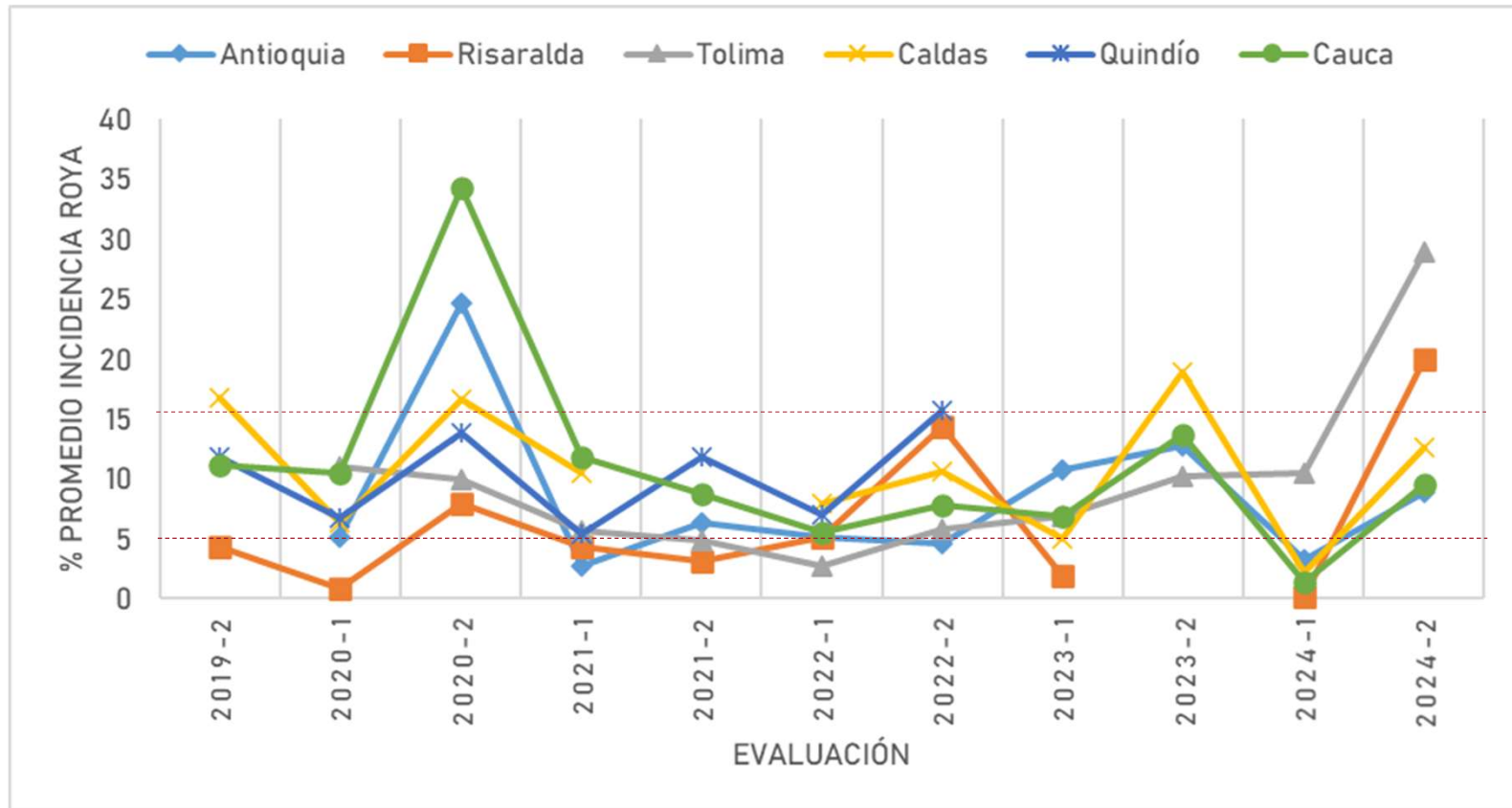
% Severidad



EVALUACIÓN

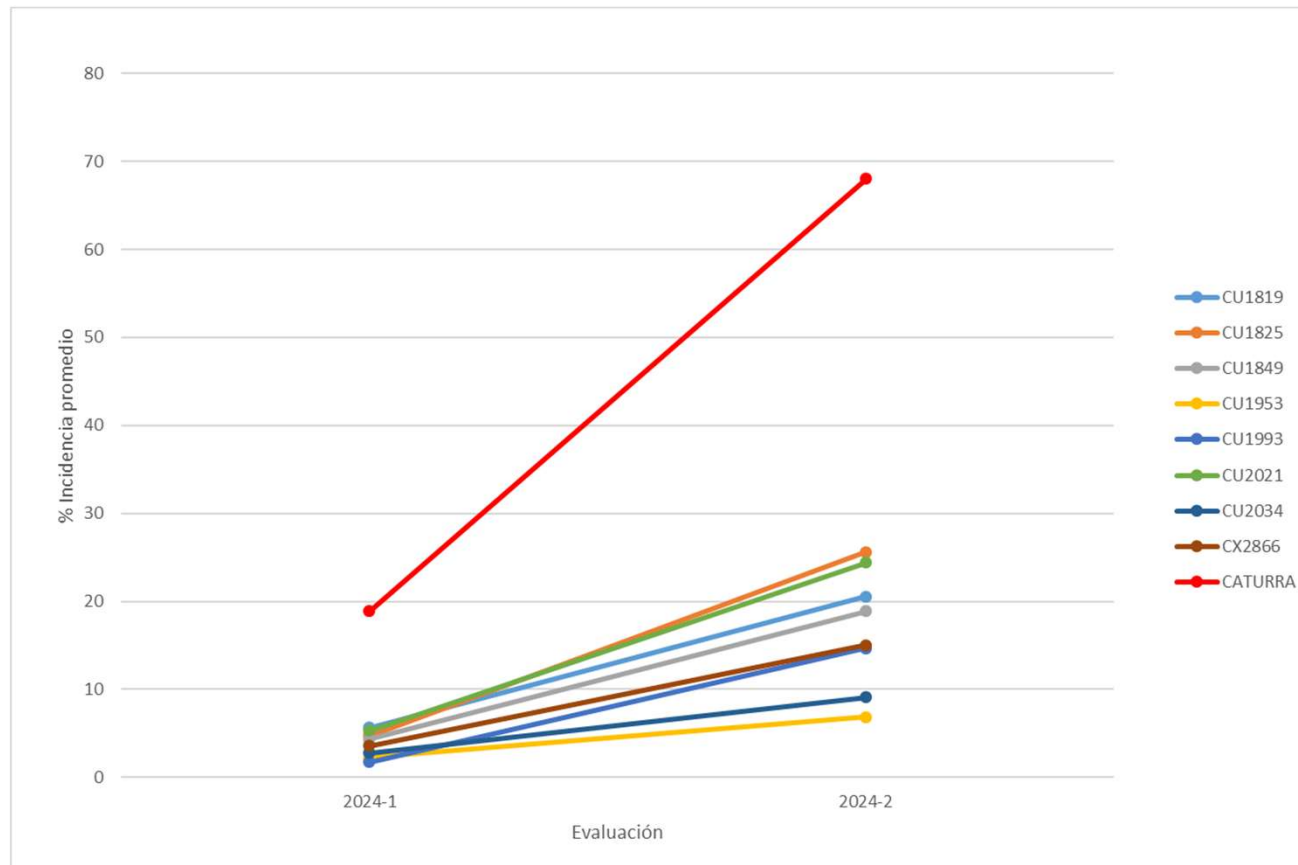
Evaluación del % Incidencia promedio de roya por localidad en progenies componentes de las variedades comerciales

2019-Presente

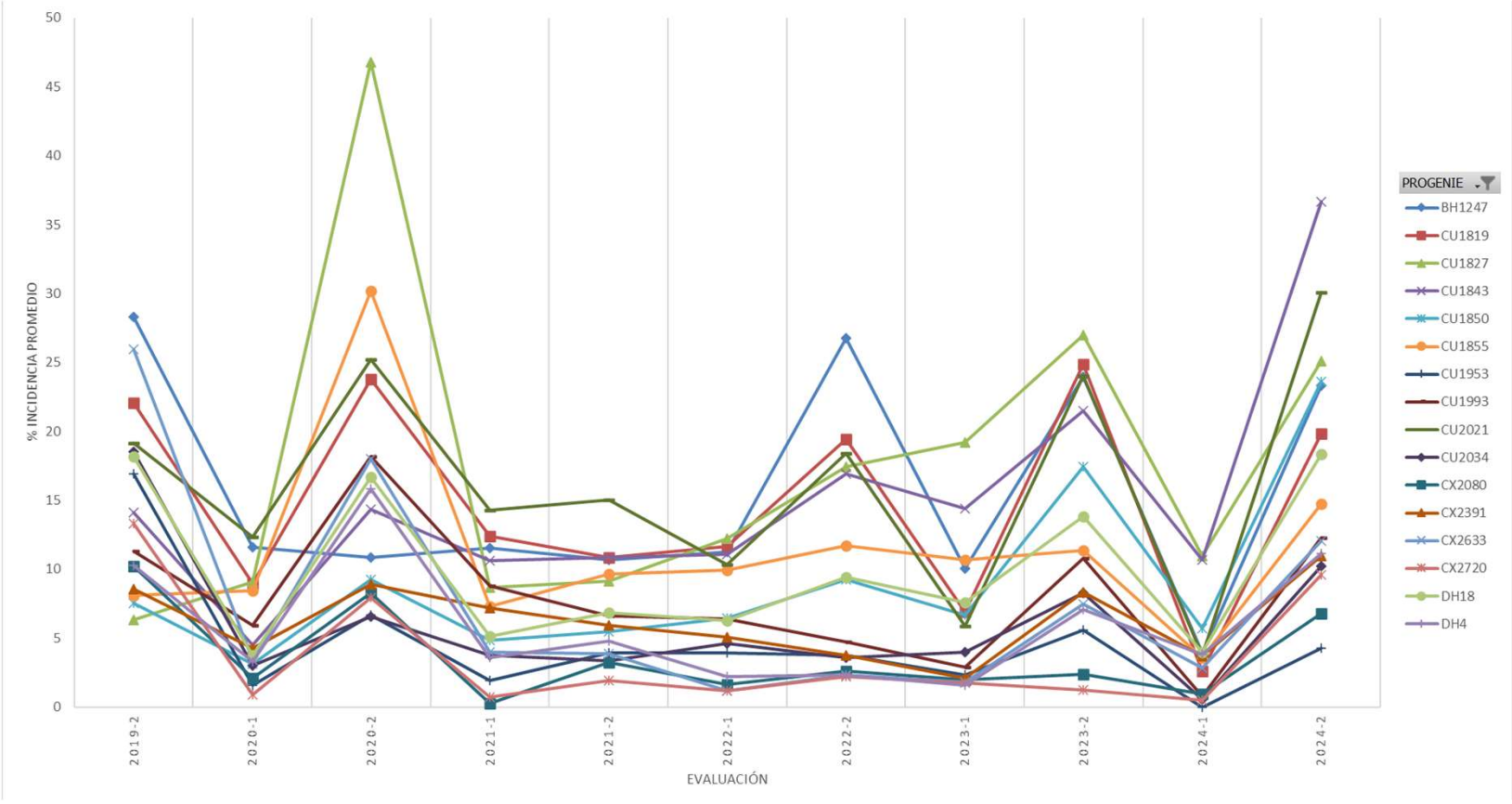


Evaluación del % Incidencia de roya en las progenies de Cenicafé 1 y Caturra

2024

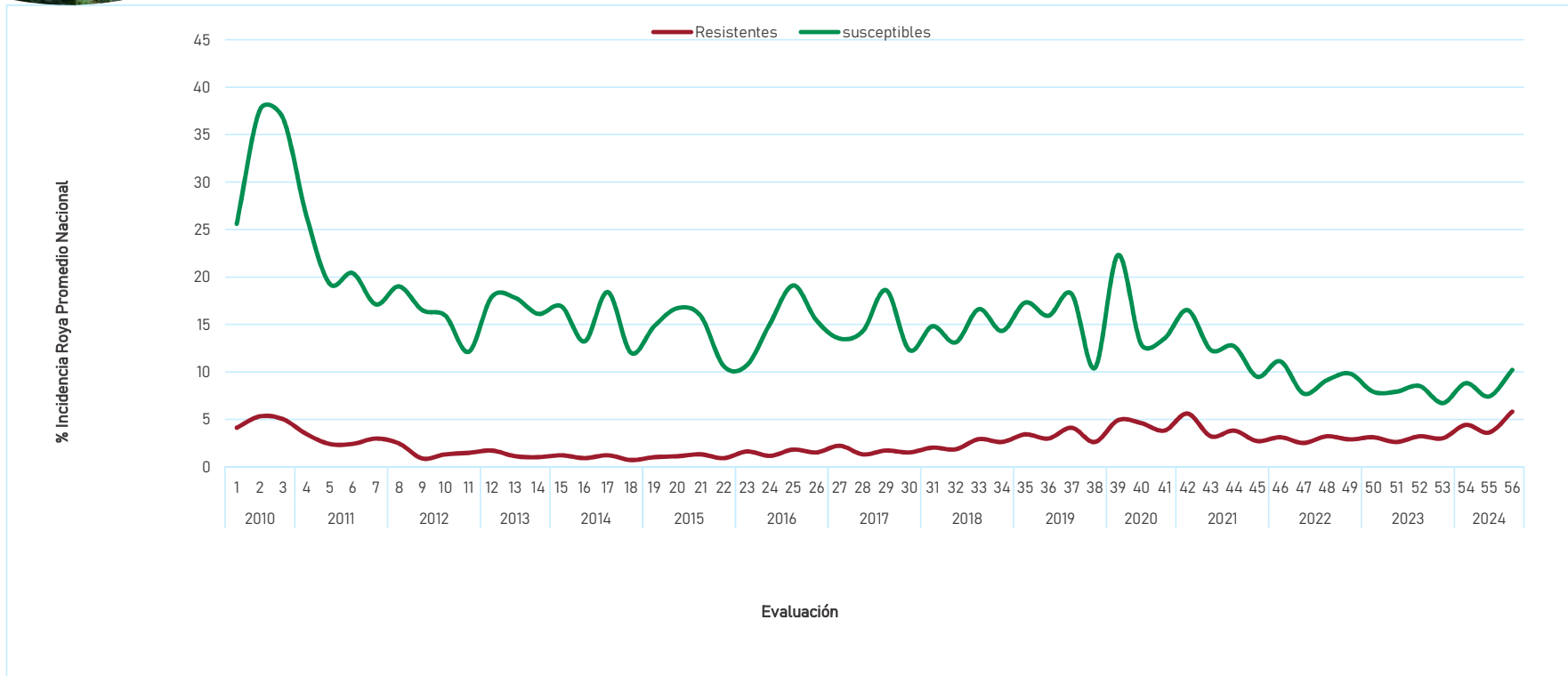


% Incidencia de roya en las progenies componentes de variedades comerciales



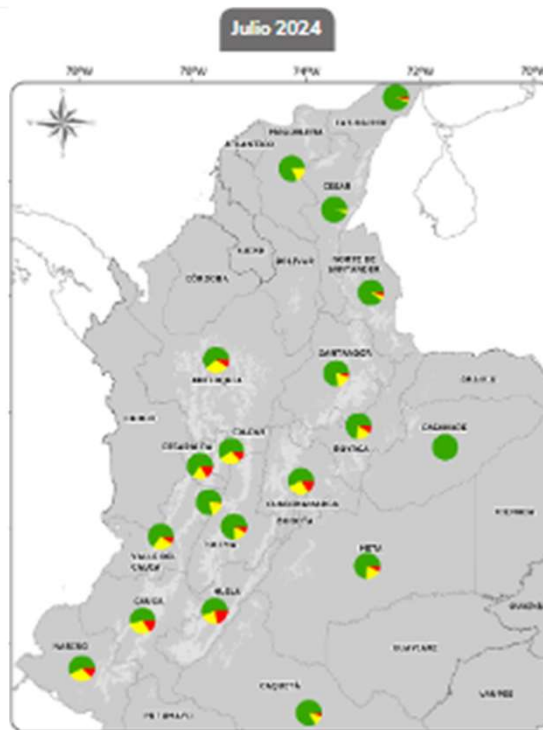
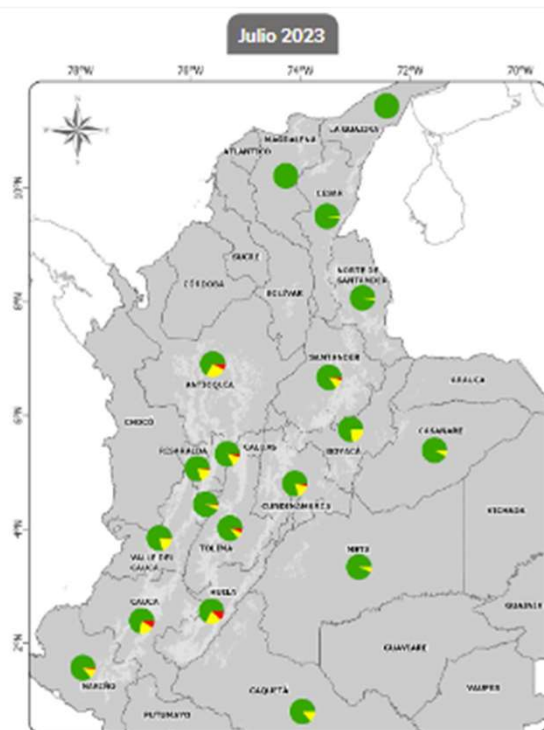


Evaluación Nacional **Roya** – Servicio de Extensión **FNC**



Evaluación Nacional

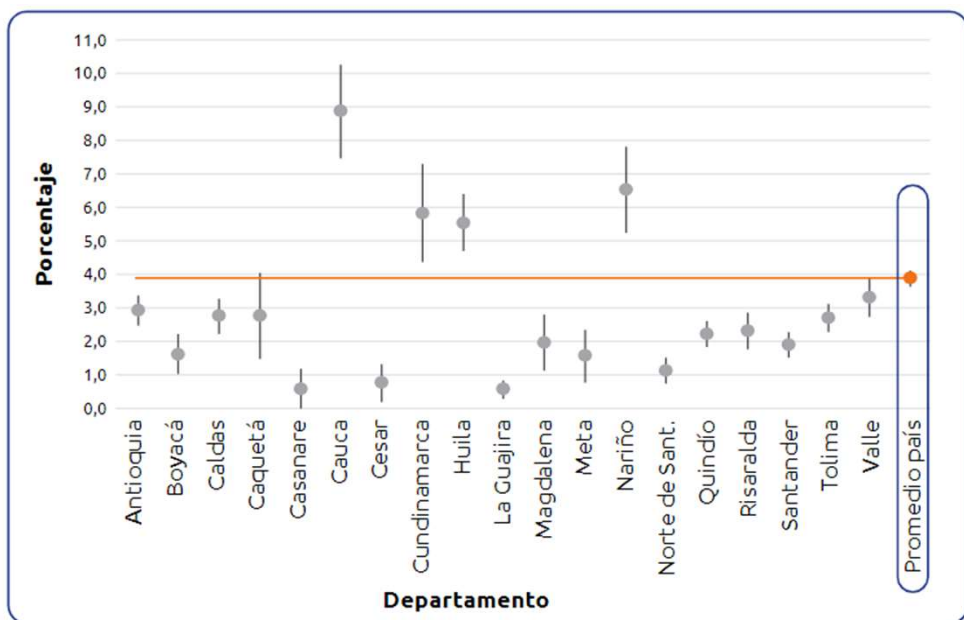
%Incidencia por roya por departamento



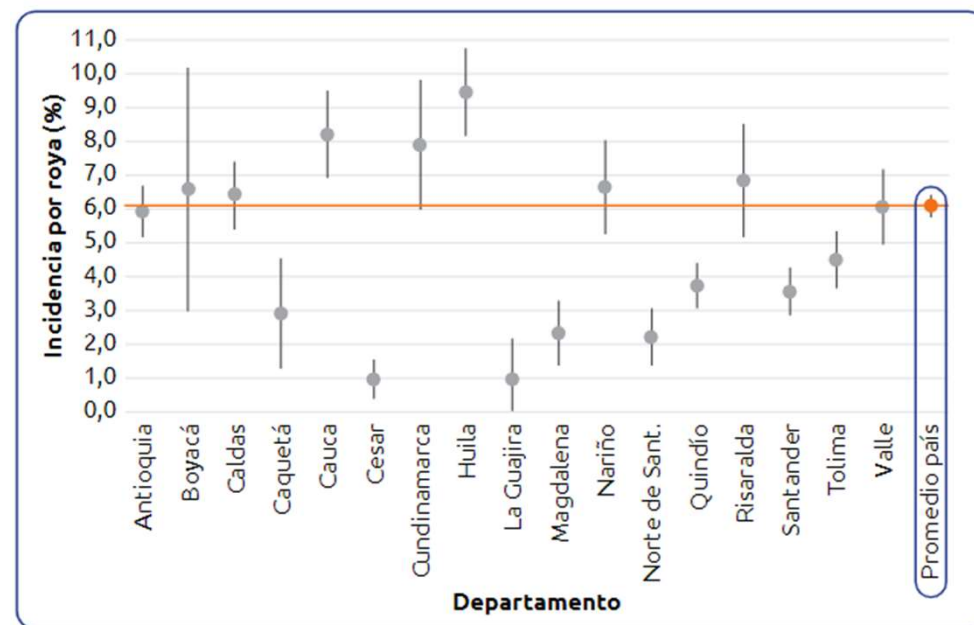
Proporción de lotes con incidencia de roya $\leq 15\%$

	2023	2024
ENE	96,3 %	93,9 %
FEB	97,5 %	95,2 %
JUL	96,1 %	89,7 %
NOV	96,4 %	

% Incidencia roya promedio por lote por departamento Mayo & Julio 2024



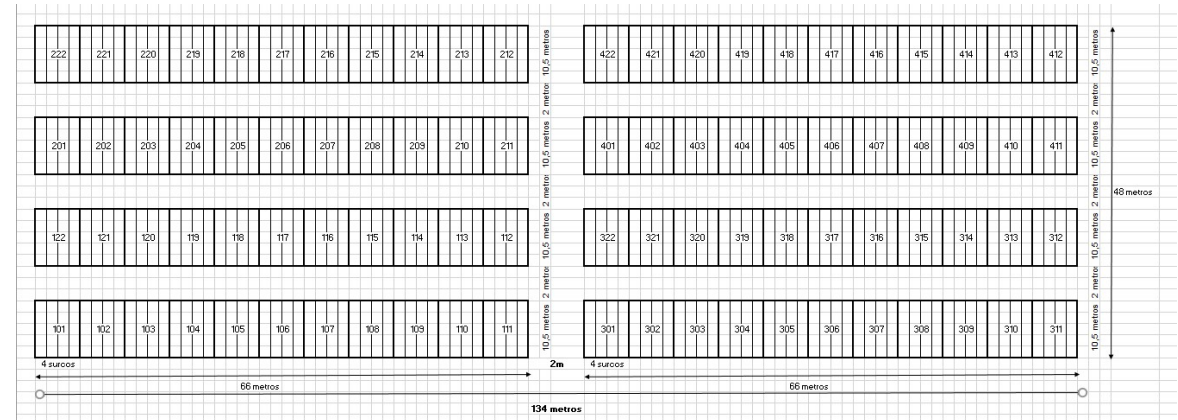
Incidencia promedio por lote departamento y su respectivo intervalo al 95% - **Mayo 2024**



Incidencia promedio por lote departamento y su respectivo intervalo al 95% - **Julio 2024**

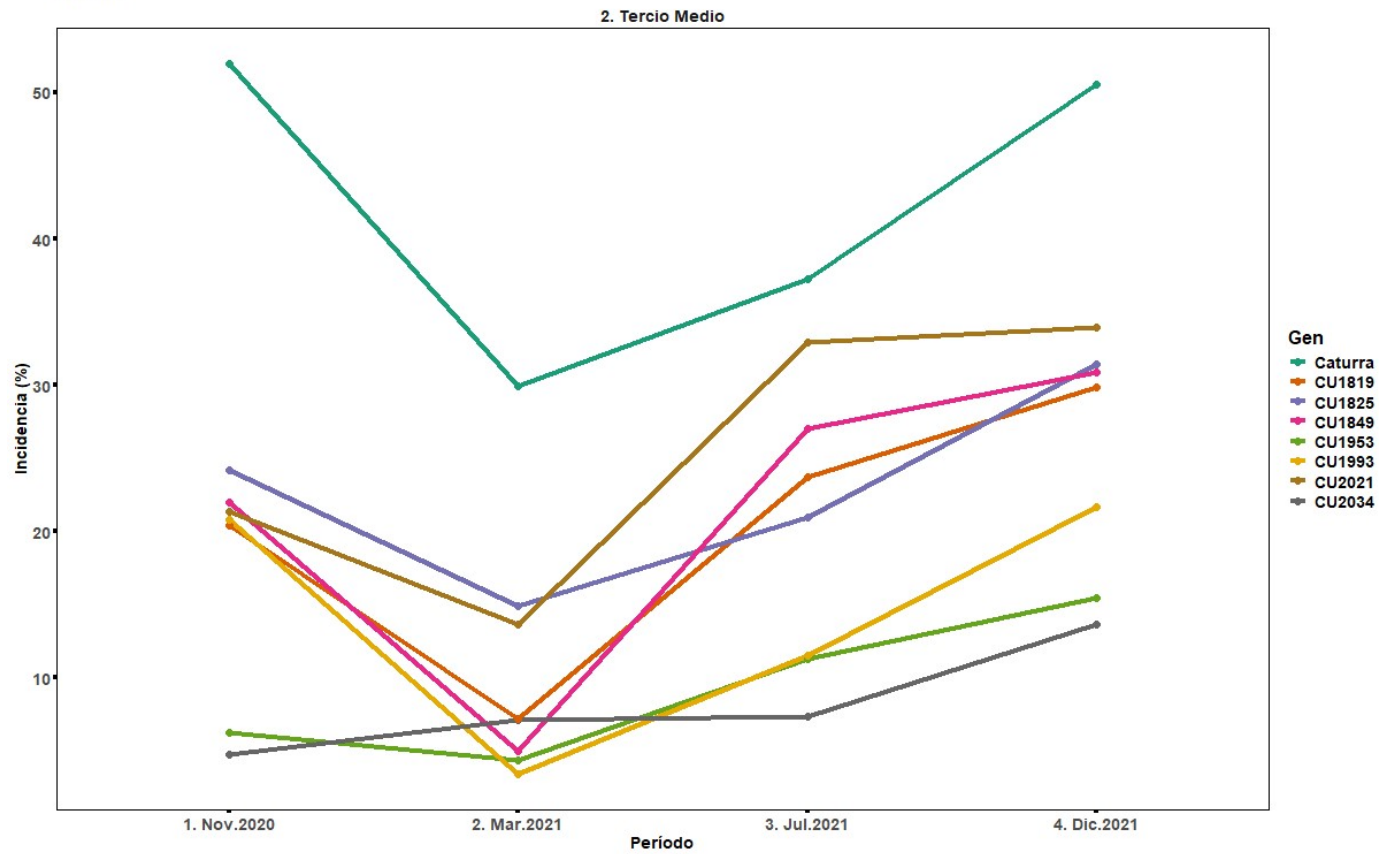
¿Opera la *Resistencia Incompleta* en las variedades comerciales FNC vigentes en Colombia?

Fecha siembra:	Abril 2018
Diseño:	Bloques Completos al azar
Repeticiones:	4
Distancia entre plantas:	1,5 m x 1,5m
Numero surcos/parcela	4
Longitud surcos:	10,5
N° plantas/surco	7
Total plantas/parcela	28
Evaluación Roya:	4 evaluaciones (2020) Cuantitativa (% Incidencia & % Severidad)
Evaluación Follaje:	4 Evaluaciones (2020) 12 árboles/genotipo Conteo hojas en todo el árbol (por tercio)
Producción:	Acumulada por progenie / 3 años (2020 – 2022)



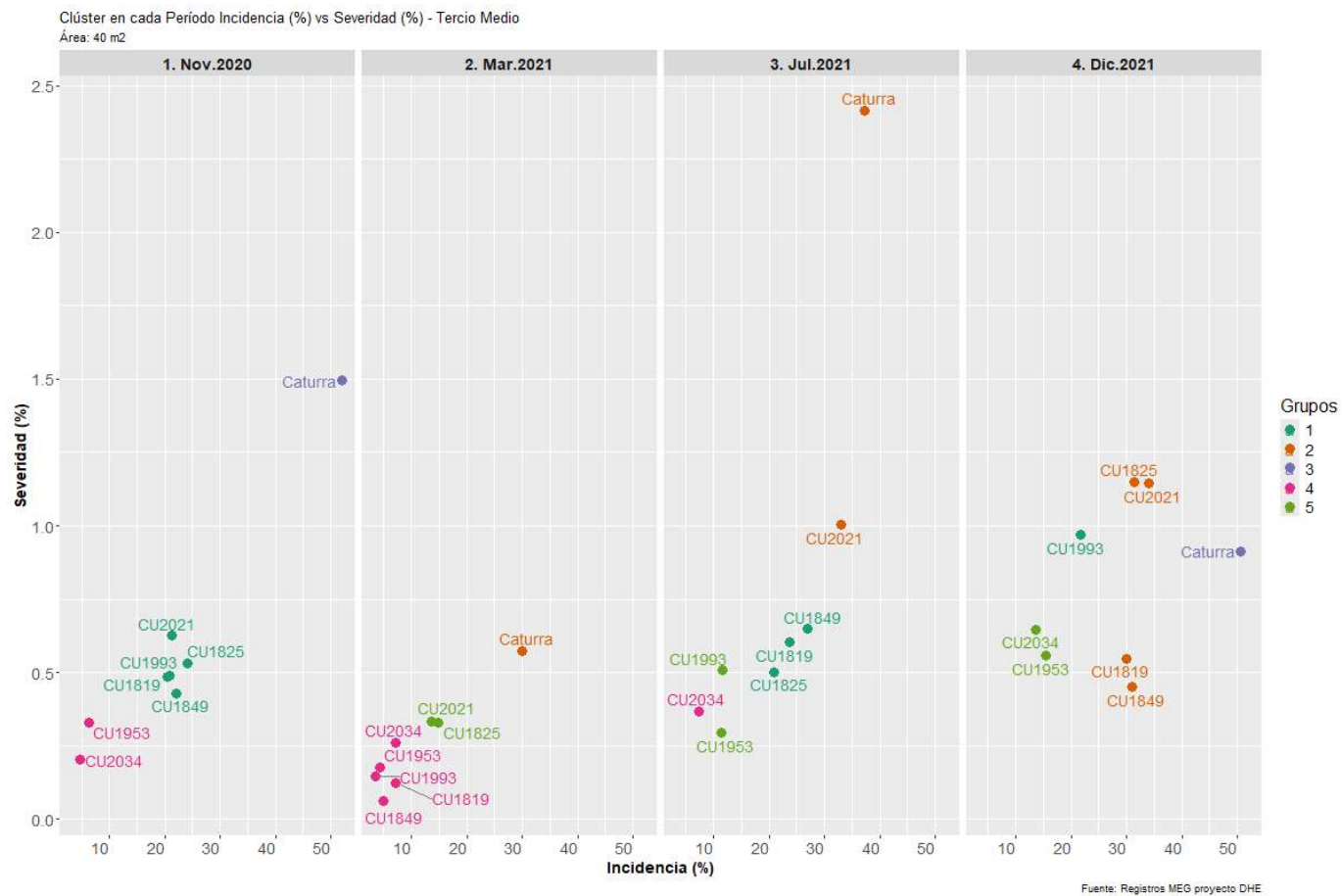
Comparación del % Incidencia entre Caturra y las progenies componentes de Cenicafé 1

Media por Genotipo en cada Período Incidencia
Área: 40 m²



Fuente: Registros MEG proyecto DHE

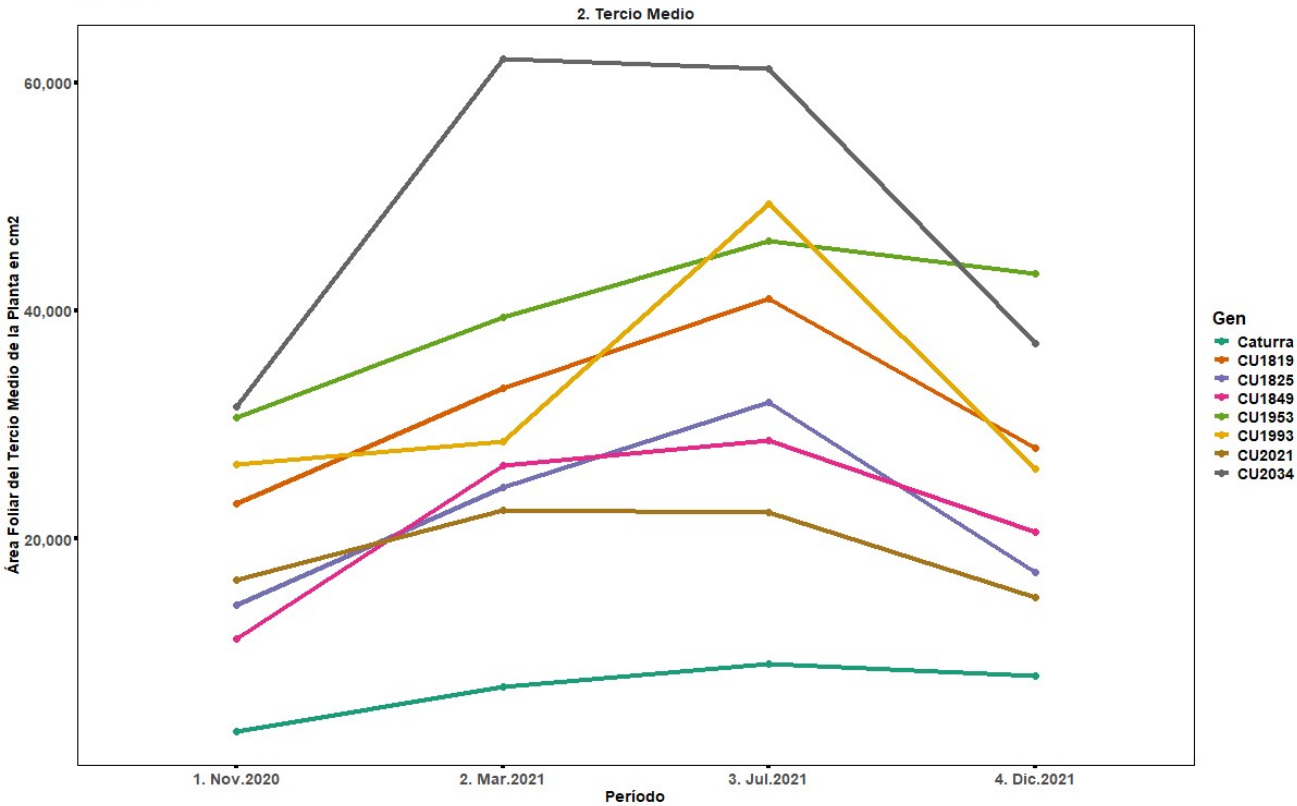
Comparación % Incidencia & % Severidad en las progenies componentes de Cenicafé y Caturra



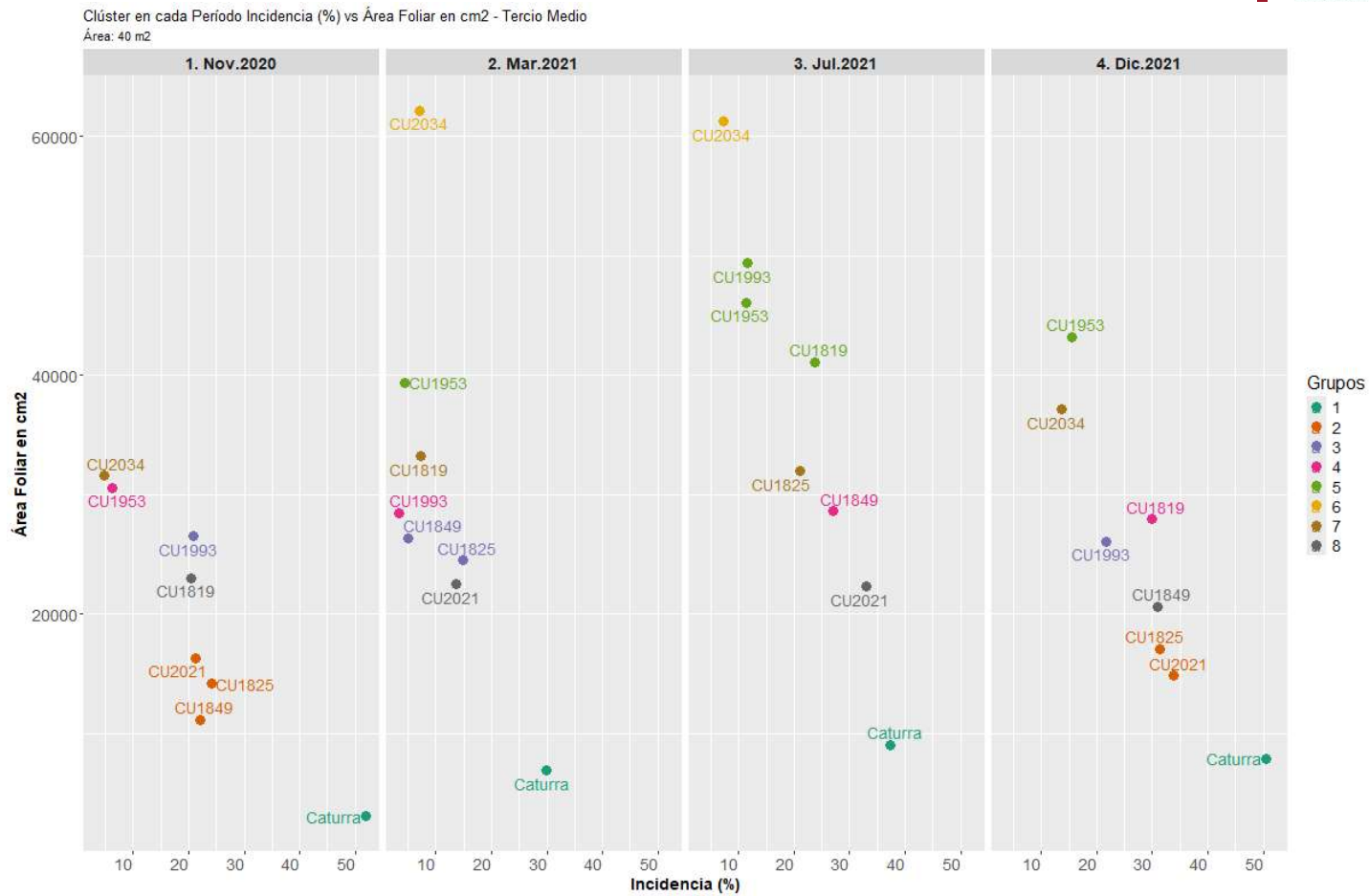
Comportamiento del *área foliar* en las progenies componentes de Cenicafé 1 y Caturra



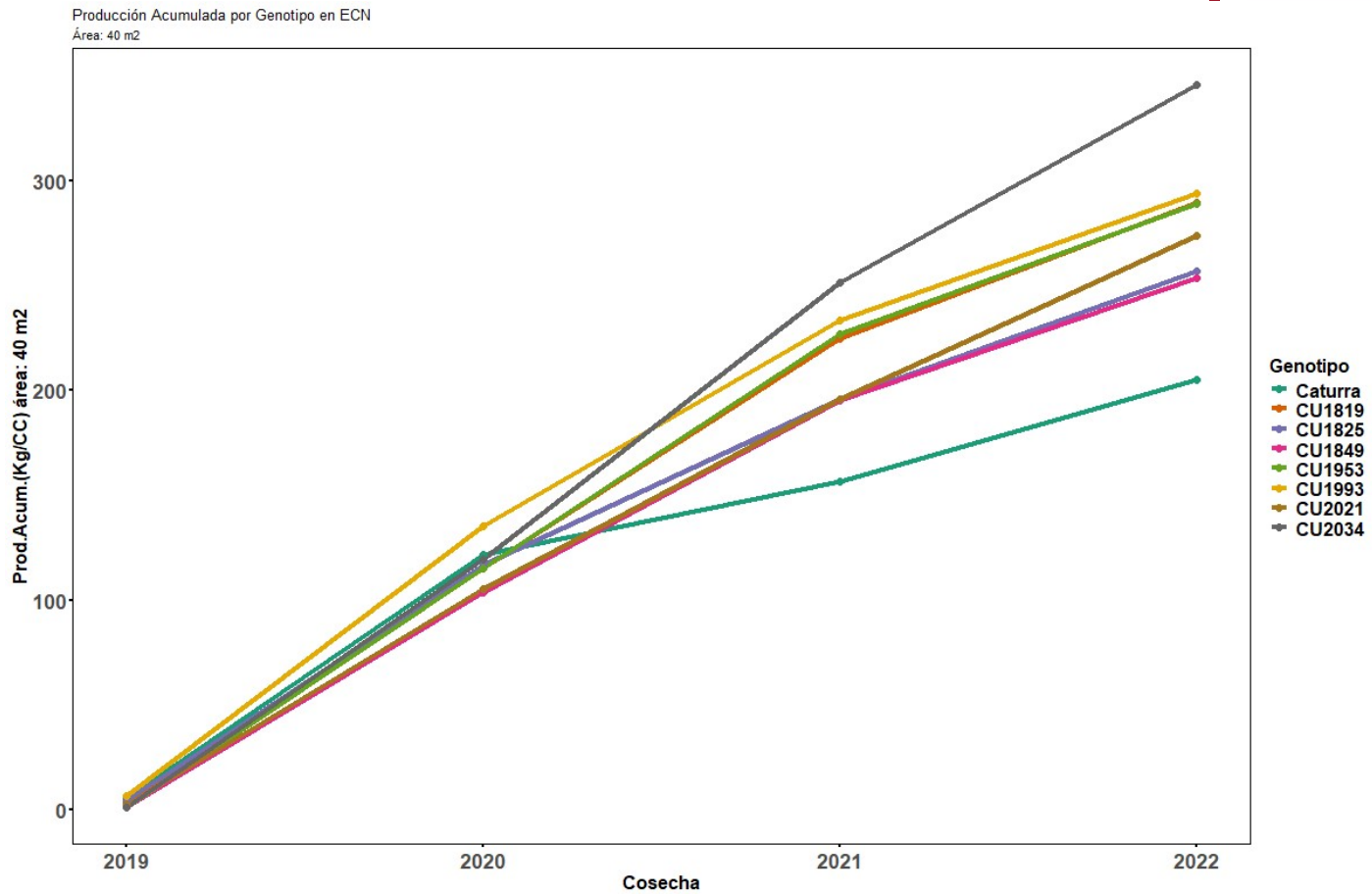
Media por Genotipo en cada Período AF_CMS2
 Área: 40 m2



Comparación *Incidencia* / *Área Foliar* entre las progenies componentes de Cenicafé 1 y Caturra



Producción acumulada en las progenies componentes de Cenicafé 1 y Caturra

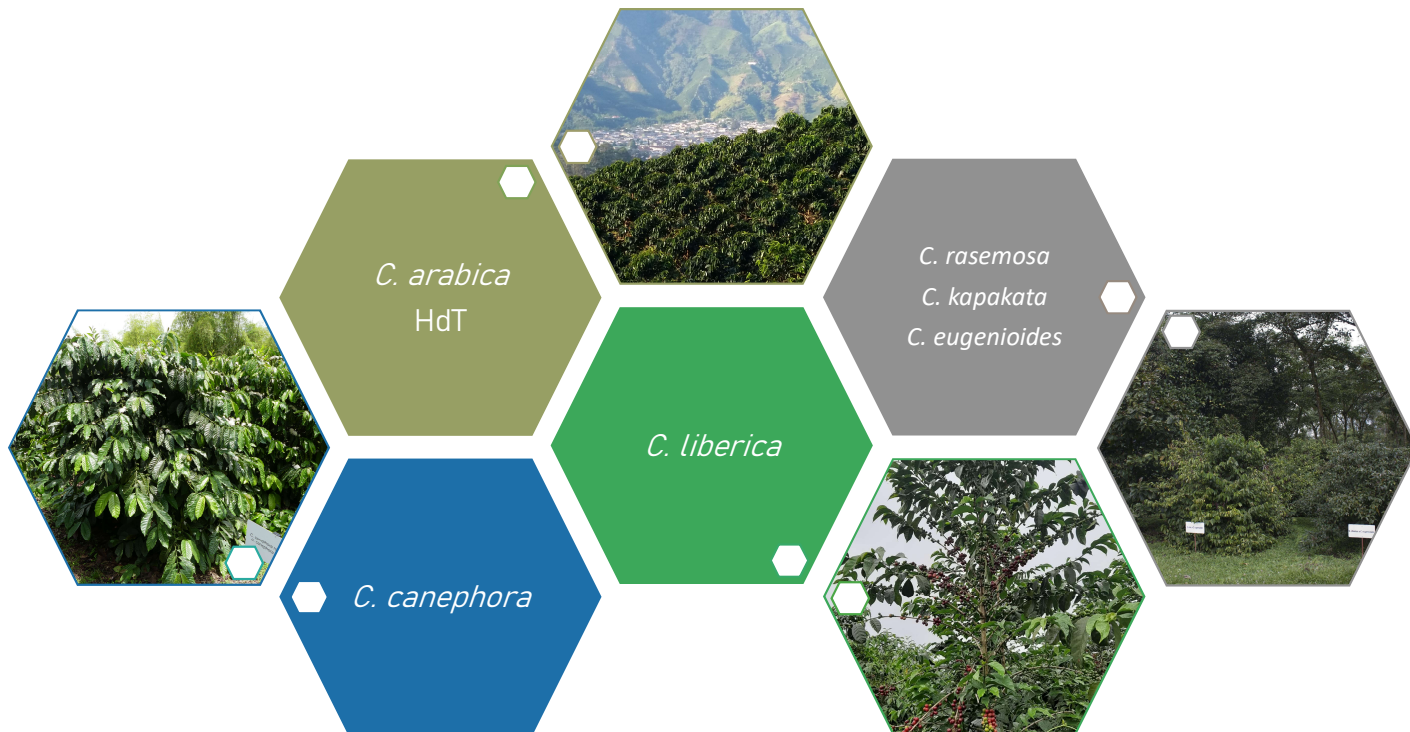


En conclusión:

Al evaluar los resultados obtenidos en las cuatro variables clave se determinó que la **resistencia incompleta** sigue operando en las progenies componentes de las variedades comerciales de café.

Esto se refleja en: **menor tasa de progreso** de la enfermedad, **mayor retención** del follaje (mayor área foliar), **sin pérdida de producción**, comparado con Caturra (sin control de la enfermedad).

Fuentes de resistencia a roya



¿Qué estamos haciendo desde PGM en el desarrollo de variedades con resistencia a la roya?

Barca de Variedades - FNC



Generación	HdT1343	≠HdT1343 + Otras	<i>C. arabica</i> + Otras	<i>C. canephora</i> +Otras	<i>C. liberica</i> + Otras
F1	11	3	7	9	9
F2		19			34
F3				167	
F4	3		3	67	
F5	6			32	
F6				21	
Pruebas Regionales	30		9	73	
Sub-Total	50	22	19	369	43





Seguimos trabajando para que
nuestros caficultores tengan
variedades mejoradas...

*Resistentes, Resilientes, Rentables &
Sostenibles*

Cenicafé

Centro Nacional de Investigaciones de Café

Reserva Forestal Protectora Planalto

www.cenicafe.org



Cenicafé FNC



@cenicafe



cenicafé



CenicaféFNC



@cenicafefnc



MÁS FEDERACIÓN