



Uso de condiciones controladas para la pre-selección de genotipos con resistencia a roya, portadores de genes de *C. arabica*



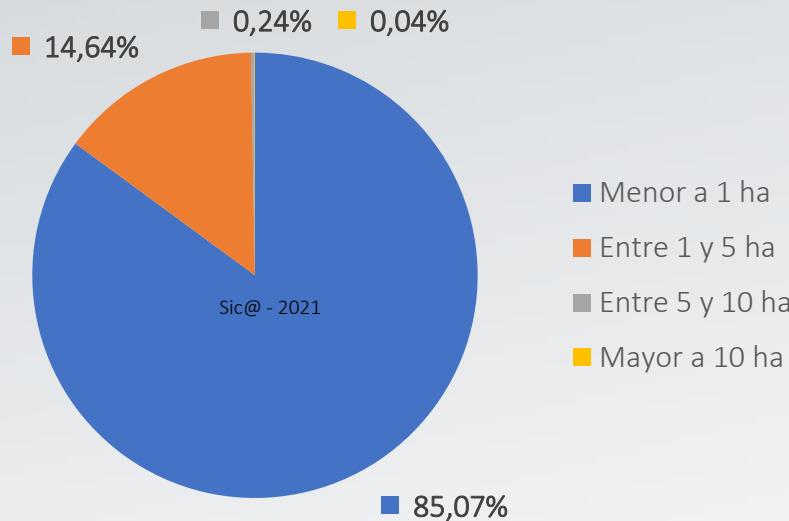
Julio Quiroga Cardona
Mejoramiento genético



La roya



Hemileia vastatrix
Berk. and Broome



99% de la caficultura Colombiana sustenta la economía de
pequeños caficultores.



Hemileia vastatrix
Berk. and Broome



FUENTES

C. arabica

$S_H1 - S_H2 - S_H4 - S_H5 - S_H11$

C. liberica

$S_H3 - S_H?$

Híbrido de Timor

$S_H6 - S_H7 - S_H8 - S_H9 - S_H11 - S_H?$

C. canephora

$S_H5 - S_H6 - S_H7 - S_H8 - S_H9 - S_H10 - S_H11 - S_H12 - S_H?$

Híbrido de kawisari

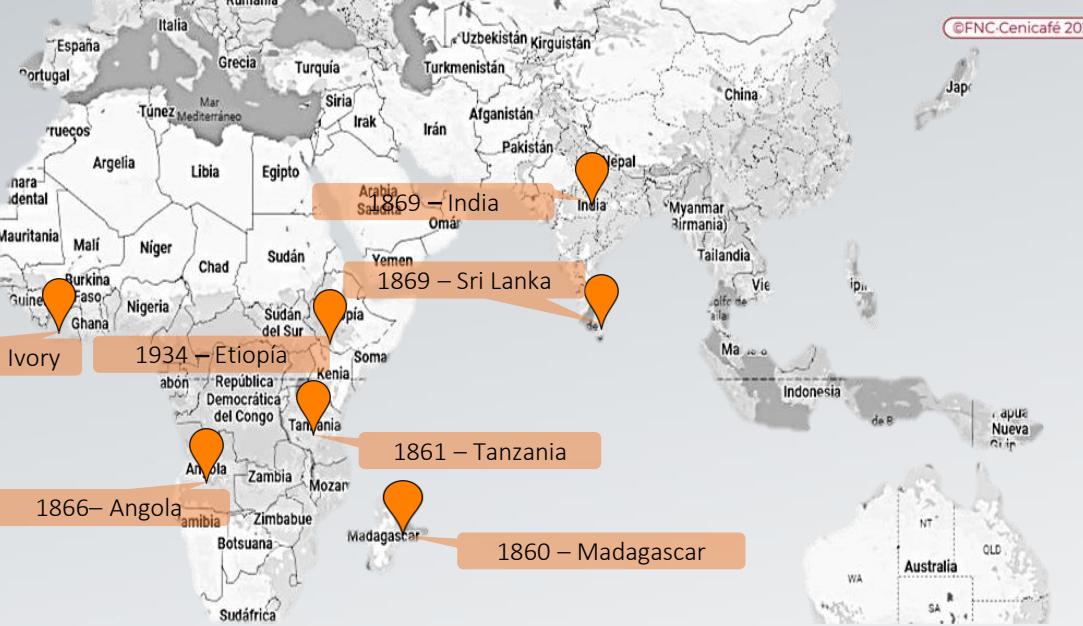
$S_H10 - S_H11 - S_H?$

C. eugeniooides – $S_H?$

C. salvatrix – $S_H?$

C. kapakata – $S_H?$

Origen, dispersión y fuentes

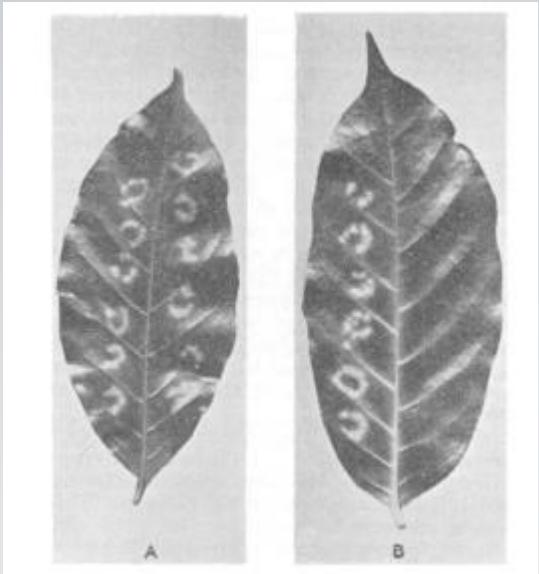


.....Hemos recibido un espécimen el cual ha causado consternación entre los cultivadores de café en Ceilán.....”

“.....Dos o tres acres mostraban el hongo sobre las hojas y caen prematuramente, hay temor de su efecto sobre la cosecha. La circunstancia más curiosa es que entre más de mil especies de hongos recibidos de Ceilán esto no ocurre, y no solo eso, sino que es difícil de referenciarlo con cualquiera ya reconocido.....”

“..... Nosotros estamos obligados, por lo tanto a proponer un nuevo género....”

C. arabica como fuente de resistencia



Se identifican 2 factores que conferían resistencia a la roya SH1 y SH2

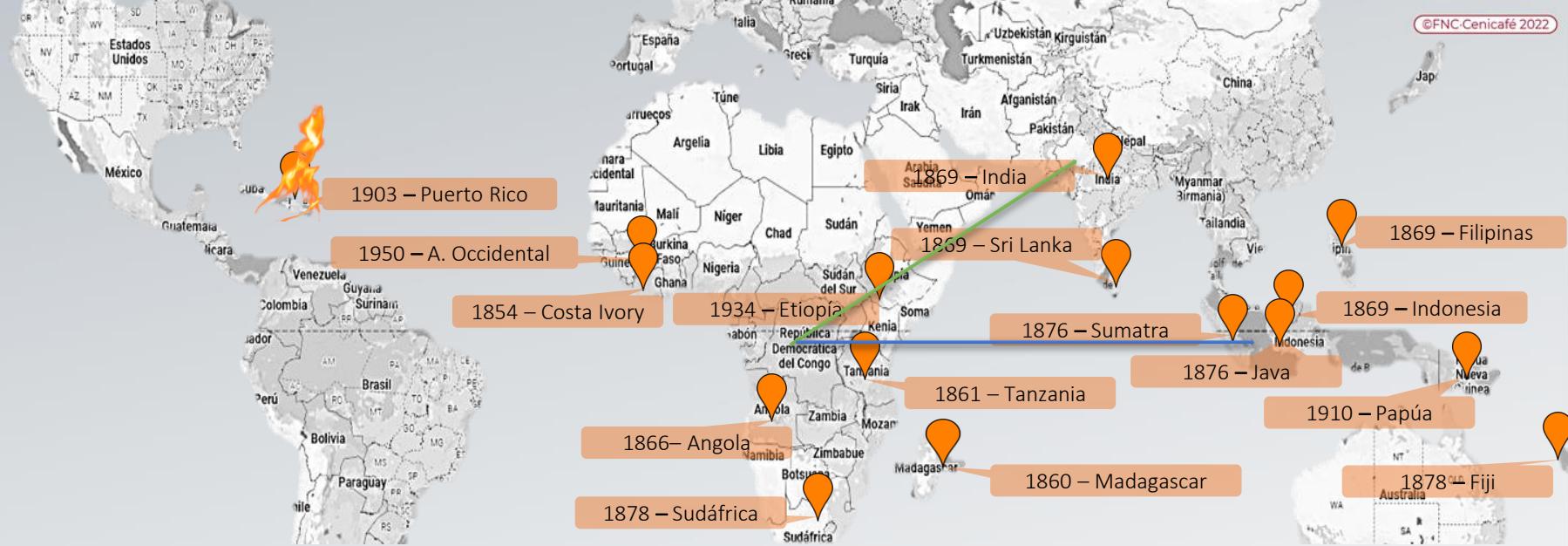
Old Chicks



Coorg



Kent



Otras especies como fuente de resistencia

C. liberica con destino India e Indonesia

C. canephora con destino Indonesia

Central Coffee Research Institute, CCRI

C. arabica x C. liberica

Originaron el programa de mejoramiento genético de la India y las selecciones Reconocidas mundialmente

Selecciones S

Selecciones BA

S288-23 (SH3)

S795 (SH2 Y SH3)

BA – (SH3)



Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute

Desarrollo de las selecciones BP



C. arabica x C. canephora

Originaron la fuente por excelencia de resistencia a enfermedades más usada por los programas de mejoramiento en todo el mundo.

Híbrido de Timor (SH6, 7, 8, 9, 10, 11)

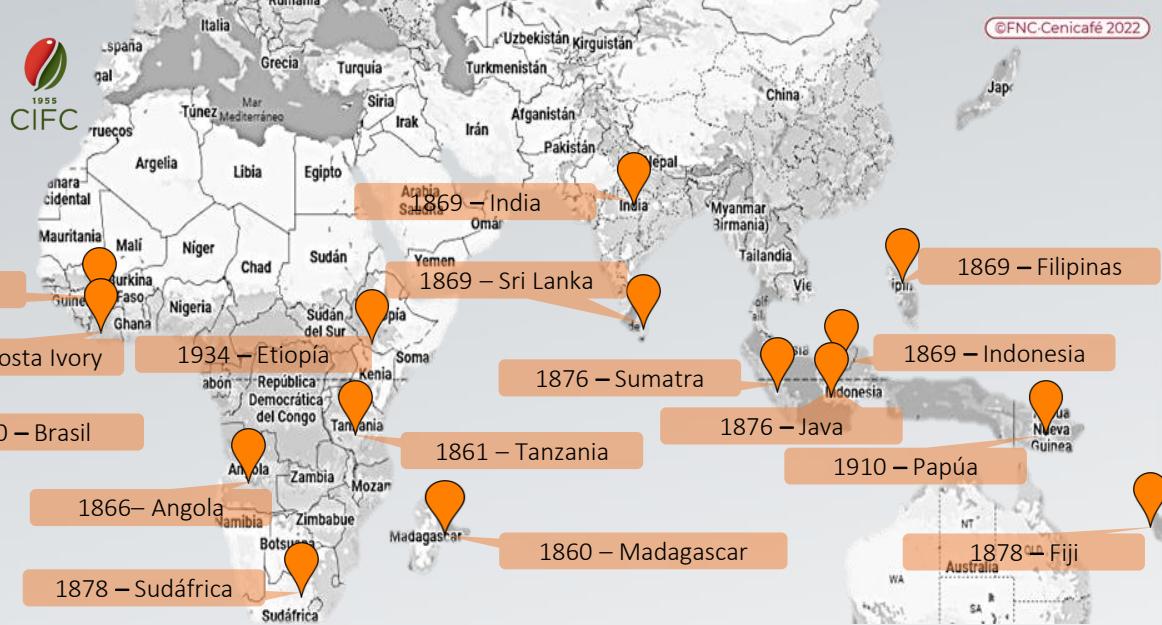


Híbridos interespecíficos como fuente de resistencia

- cifc



- Solo america



1982
variedad Colombia.

Genes S_H de resistencia a la roya



Fueron identificados a partir de plantas diferenciales. Es el principal método para caracterizar los diferentes patotipos de roya que atacan el café.

Confieren resistencia a diferentes patotipos de roya.

En la actualidad se conocen 12 genes de resistencia y más de 50 variantes del patógeno.

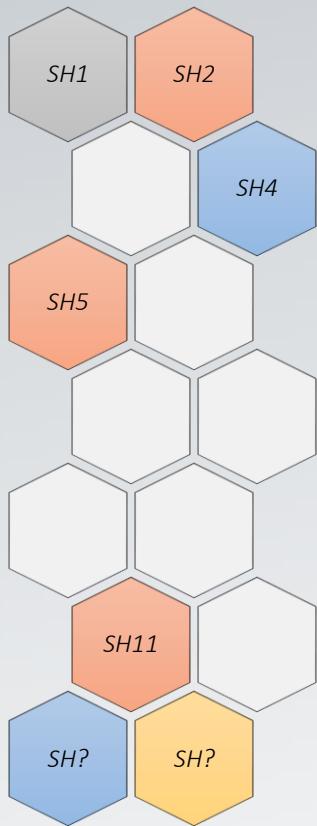
Flor, H. H. (1956). The Complementary Genic Systems in Flax and Flax Rust. *Advances in Genetics*, 8, 29-54. doi:[https://doi.org/10.1016/S0065-2660\(08\)60498-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2660(08)60498-8)

Noronha Wagner, M., & Bettencourt, A. (1967). Genetic study of the resistance of Coffea spp. to leaf rust - Identification and behavior of four factors conditioning disease reaction in Coffea arabica to twelve physiologic races of Hemileia vastatrix. *Canadian Journal of Botany*, 45(11), 2021-2031.

Barka GD, Caixeta FT, Ferreira SS, Zambolim L. In silico guided structural and functional analysis of genes with potential involvement in resistance to coffee leaf rust: A functional marker based approach. *PLoS One*. 2020 Jul 8;15(7):e0222747. doi: 10.1371/journal.pone.0222747. Erratum in: *PLoS One*. 2020 Sep 3;15(9):e0238967. PMID: 32639982; PMCID: PMC7343155.

Laércio Zambolim and Eveline Teixeira Caixeta. 2021. "An overview of physiological specialization of coffee leaf rust – new designation of pathotypes", *International Journal of Current Research*, 13, (01) 15564

Genes S_H de *C. arabica*



A partir de clones diferenciales

A partir de marcadores moleculares

| DIFERENCIAL | GENES SH | GENES DE VIRULENCIA |
|----------------------|----------|---------------------|
| 128/2 - Dilla & Alge | SH1 | v1 |
| 87/1 - Geisha | SH1,5 | v1,5 |
| 32/1 - DK 1/6 | SH2,5 | v2,5 |
| 635/2 S.12 - Kaffa | SH4 | v4 |
| 110/5 - S4 Agaro | SH4,5 | v4,5 |
| 19/1 - Matari | SH5 | v5 |
| 63/1 - Bourbon | SH5 | v5 |

| DIFERENCIAL | GENES SH | GENES DE VIRULENCIA |
|----------------------|----------------|---------------------|
| 128/2 - Dilla & Alge | SH1, 11 | v1, 11 |

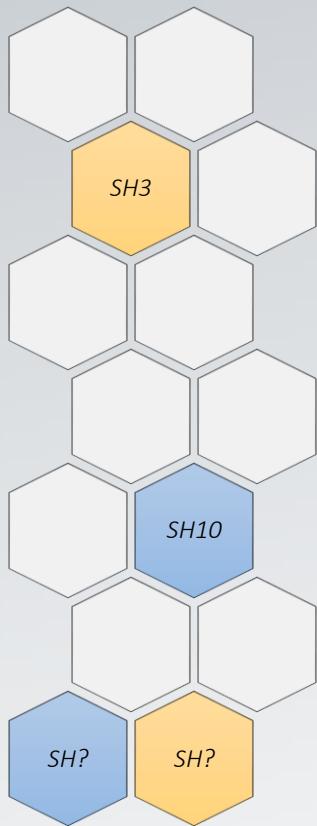
Flor, H. H. (1956). The Complementary Genic Systems in Flax and Flax Rust. *Advances in Genetics*, 8, 29-54. doi:[https://doi.org/10.1016/S0065-2660\(08\)60498-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2660(08)60498-8)

Noronha Wagner, M., & Bettencourt, A. (1967). Genetic study of the resistance of Coffea spp. to leaf rust - Identification and behavior of four factors conditioning disease reaction in Coffea arabica to twelve physiologic races of Hemileia vastatrix. *Canadian Journal of Botany*, 45(11), 2021-2031.

Barka GD, Caixeta FT, Ferreira SS, Zambolim L. In silico guided structural and functional analysis of genes with potential involvement in resistance to coffee leaf rust: A functional marker based approach. *PLoS One*. 2020 Jul 8;15(7):e0222747. doi: 10.1371/journal.pone.0222747. Erratum in: *PLoS One*. 2020 Sep 3;15(9):e0238967. PMID: 32639982; PMCID: PMC7343155.

Laércio Zambolim and Eveline Teixeira Caixeta. 2021. "An overview of physiological specialization of coffee leaf rust – new designation of pathotypes", *International Journal of Current Research*, 13, (01) 15564

Genes S_H de *C. liberica*



A partir de clones diferenciales

A partir de marcadores moleculares

| DIFERENCIAL | GENES SH | GENES DE VIRULENCIA |
|--------------------|----------|---------------------|
| HW35 | SH3,5 | v3,5 |
| 33/1 - S.288-23 | SH3,5 | v3,5 |
| 644/18 H. Kawisari | SH? | v? |

| DIFERENCIAL | GENES SH | GENES DE VIRULENCIA |
|--------------------|-----------|---------------------|
| HW35 | SH3,5 | v3,5 |
| 33/1 - S.288-23 | SH3,5 | v3,5 |
| 644/18 H. Kawisari | SH10,11,? | v10,11,? |

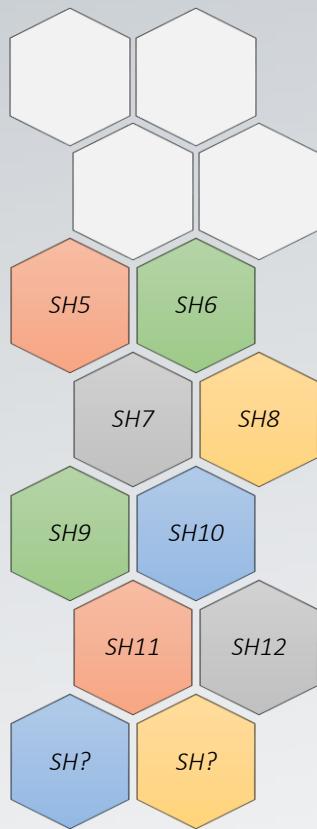
Flor, H. H. (1956). The Complementary Genic Systems in Flax and Flax Rust. *Advances in Genetics*, 8, 29-54. doi:[https://doi.org/10.1016/S0065-2660\(08\)60498-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2660(08)60498-8)

Noronha Wagner, M., & Bettencourt, A. (1967). Genetic study of the resistance of Coffea spp. to leaf rust - Identification and behavior of four factors conditioning disease reaction in Coffea arabica to twelve physiologic races of Hemileia vastatrix. *Canadian Journal of Botany*, 45(11), 2021-2031.

Barka GD, Caixeta FT, Ferreira SS, Zambolim L. In silico guided structural and functional analysis of genes with potential involvement in resistance to coffee leaf rust: A functional marker based approach. *PLoS One*. 2020 Jul 8;15(7):e0222747. doi: 10.1371/journal.pone.0222747. Erratum in: *PLoS One*. 2020 Sep 3;15(9):e0238967. PMID: 32639982; PMCID: PMC7343155.

Laércio Zambolim and Eveline Teixeira Caixeta. 2021. "An overview of physiological specialization of coffee leaf rust – new designation of pathotypes", *International Journal of Current Research*, 13, (01) 15564

Genes S_H de *C. canephora* e HdT



A partir de clones diferenciales

A partir de marcadores moleculares

| DIFERENCIAL | GENES SH | GENES DE VIRULENCIA |
|----------------------------|-------------|------------------------|
| 1343/269 - H. Timor | SH6 | ^v 6 |
| 832/1 H. Timor | SH6,7,8,9,? | ^v 6,7,8,9,? |
| 832/2 H. Timor | SH6,7,8,9,? | ^v 6,7,8,9,? |
| 829/1 <i>C. canephora</i> | SH? | ^v ? |
| 681/7 <i>C. canephora</i> | SH? | ^v ? |
| 162113 <i>C. canephora</i> | SH? | ^v ? |

| DIFERENCIAL | GENES SH | GENES DE VIRULENCIA |
|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 832/1 H. Timor | SH6,7,8,9, 11 ,? | ^v 6,7,8,9, 11 ,? |
| 832/2 H. Timor | SH6,7,8,9, 11,12 ,? | ^v 6,7,8,9, 11,12 ,? |
| <i>C. canephora</i> | SH5,9,10,11,12 ,? | ^v 5,9,10,11,12 ,? |

Flor, H. H. (1956). The Complementary Genic Systems in Flax and Flax Rust. *Advances in Genetics*, 8, 29-54. doi:[https://doi.org/10.1016/S0065-2660\(08\)60498-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2660(08)60498-8)

Noronha Wagner, M., & Bettencourt, A. (1967). Genetic study of the resistance of *Coffea* spp. to leaf rust - Identification and behavior of four factors conditioning disease reaction in *Coffea arabica* to twelve physiologic races of *Hemileia vastatrix*. *Canadian Journal of Botany*, 45(11), 2021-2031.

Barka GD, Caixeta FT, Ferreira SS, Zambolim L. In silico guided structural and functional analysis of genes with potential involvement in resistance to coffee leaf rust: A functional marker based approach. *PLoS One*. 2020 Jul 8;15(7):e0222747. doi: 10.1371/journal.pone.0222747. Erratum in: *PLoS One*. 2020 Sep 3;15(9):e0238967. PMID: 32639982; PMCID: PMC7343155.

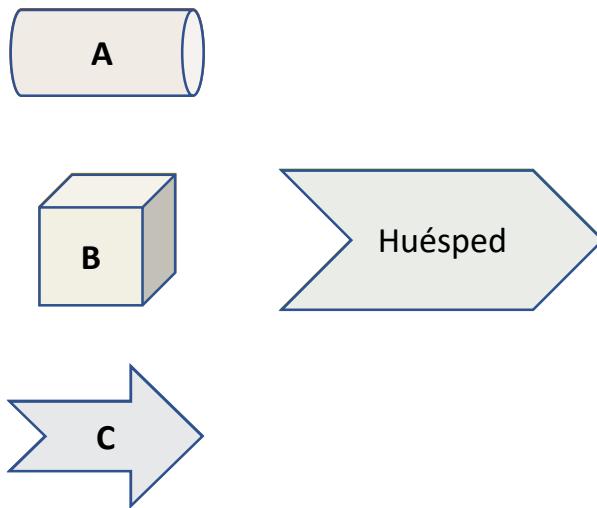
Laércio Zambolim and Eveline Teixeira Caixeta. 2021. "An overview of physiological specialization of coffee leaf rust – new designation of pathotypes", *International Journal of Current Research*, 13, (01) 15564



Más del 90% de las variedades de café arábica resistentes a la roya cultivadas en diferentes países cafetaleros, fueron desarrolladas a partir de estudios realizados en CFC

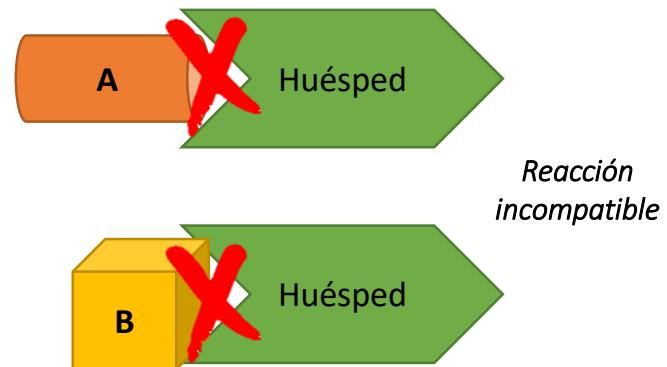
La resistencia conferida por los genes S_H

Patógeno con mecanismos de virulencia



Resistencia completa

La resistencia en estos sistemas generalmente es específica a una raza del patógeno y fácilmente se neutraliza por la aparición de nuevos patotipos.



Reacción incompatible

Flor, H. H. (1956). The Complementary Genic Systems in Flax and Flax Rust. *Advances in Genetics*, 8, 29-54. doi:[https://doi.org/10.1016/S0065-2660\(08\)60498-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2660(08)60498-8)

Vanderplank, J. E. (1963). *Plant Diseases: Epidemics and Control*. New York: Academic Press.

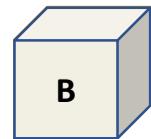
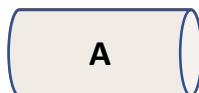
Noronha Wagner, M., & Bettencourt, A. (1967). Genetic study of the resistance of Coffea spp. to leaf rust - Identification and behavior of four factors conditioning disease reaction in Coffea arabica to twelve physiologic races of Hemileia vastatrix. *Canadian Journal of Botany*, 45(11), 2021-2031. Vanderplank, J. E. (1968). *Disease Resistance in Plants* (1 ed.). Orlando: Academic Press.

Flor, H. H. (1971). Current Status of the Gene For Gene Concept. *Annual Review of Phytopathology*, 9, 275-296. doi:<https://doi.org/10.1146/annurev.py.09.090171.001423>

Vanderplank, J. E. (1984). *Disease Resistance in Plants* (2 ed.). Orlando: Academic Press.

La resistencia conferida por los genes S_H

Patógeno con mecanismos de virulencia



Resistencia incompleta

La resistencia horizontal se define como un tipo de resistencia incompleta o parcial, en la que el huésped presenta una reacción de susceptibilidad, presentando baja tasa de desarrollo de la enfermedad.



Reacciones compatibles y remanentes de resistencia en la planta

****Caso trigo Lr11 x Lr30**

Flor, H. H. (1956). The Complementary Genic Systems in Flax and Flax Rust. *Advances in Genetics*, 8, 29-54. doi:[https://doi.org/10.1016/S0065-2660\(08\)60498-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2660(08)60498-8)

Vanderplank, J. E. (1963). *Plant Diseases: Epidemics and Control*. New York: Academic Press.

Noronha Wagner, M., & Bettencourt, A. (1967). Genetic study of the resistance of Coffea spp. to leaf rust - Identification and behavior of four factors conditioning disease reaction in Coffea arabica to twelve physiologic races of Hemileia vastatrix. *Canadian Journal of Botany*, 45(11), 2021-2031. Vanderplank, J. E. (1968). *Disease Resistance in Plants* (1 ed.). Orlando: Academic Press.

Flor, H. H. (1971). Current Status of the Gene For Gene Concept. *Annual Review of Phytopathology*, 9, 275-296. doi:<https://doi.org/10.1146/annurev.py.09.090171.001423>

Vanderplank, J. E. (1984). *Disease Resistance in Plants* (2 ed.). Orlando: Academic Press.

Factores que afectan la resistencia

Edad de la planta u órgano

La gran mayoría de los genes de resistencia a enfermedades funcionan en todas las partes de la planta y en cada etapa de desarrollo; sin embargo, existen algunas excepciones donde la resistencia se manifiesta de manera específica en tejidos o etapas de desarrollo.

Susceptible Resistant Susceptible

Plántula

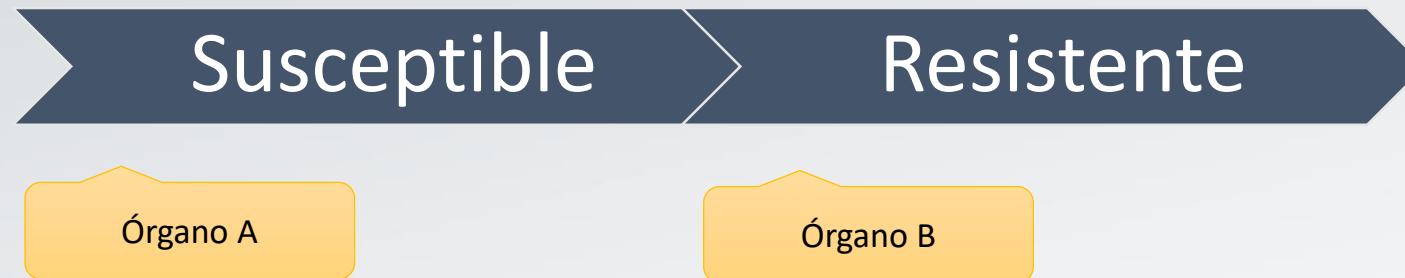
Adulta

Vieja

Factores que afectan la resistencia

Tipo de órgano

En *T. aestivum* (trigo) se ha observado que la resistencia a la roya puede variar entre hojas, tallos y espigas. Se ha demostrado que la eficiencia de la resistencia, en general, puede ser diferente en cada órgano de la planta, lo que significa especificidad en respuesta de resistencia a nivel de órgano



Factores que afectan la resistencia

Efectos ligados a la producción

La resistencia genética a patógenos puede penalizar la capacidad de producción de la planta.

| Cultivo | gen | efecto |
|---------|--------------------------------------|--------------------------------|
| Trigo | <i>Wsm1</i> | Disminuye la producción – 21% |
| | <i>Sr26</i> | Disminuye la producción – 9% |
| Cebada | <i>mlo</i> | Disminuye la producción – 4,2% |
| Papa | Ausencia de <i>R. a P. infestans</i> | Aumenta la producción |

Factores que afectan la resistencia

Nutrición de la planta

La cantidad del elemento que requieren los hongos patógenos de plantas, provienen en su totalidad del hospedero y su extracción dependerá del órgano que esté infectando.

En café, desbalances en elementos como calcio (Ca), silicio (Si), potasio (K), boro (B), zinc (Zn) y manganeso (Mn) pueden intervenir en la severidad causada por la roya.



Rosyady, M. G., Wijaya, K. A., Wulanjari, D., & Wafa, A. (2020). Role of Mineral Elements to Induce the Resistance of Arabica Coffee Against Rust Disease at Lowland Area. E3S Web of Conferences, 142, 03003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202014203003>

Toniutti, L., Breitler, J.-C., Etienne, H., Campa, C., Doulbeau, S., Urban, L., Lambot, C., Pinilla, J.-C. H., & Bertrand, B. (2017). Influence of Environmental Conditions and Genetic Background of Arabica Coffee (*C. arabica* L.) on Leaf Rust (*Hemileia vastatrix*) Pathogenesis. *Frontiers in Plant Science*, 8, 2025. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.02025>

Factores que afectan la resistencia

Efectos ligados al ambiente

La intensidad de la luz puede modular la respuesta de plantas a patógenos

| Cultivo | gen | efecto |
|---------|--------------------|---|
| Trigo | <i>Temperatura</i> | <i>Sr6, Sr10, Sr15 y Sr17</i> - Susceptibles a <i>P. recondita</i> , cuándo hay alta temperatura |
| | | <i>Sr13 y Sr9</i> - Susceptibles a <i>P. recondita</i> , cuándo hay baja temperatura |
| Trigo | <i>Luminosidad</i> | Baja luminosidad, disminuye la resistencia a <i>Puccinia sp</i> |
| Cebaba | | Baja luminosidad, aumenta la resistencia a <i>Puccinia sp</i> |
| Papa | | Alta intensidad disminuye la resistencia a <i>P. infestans</i> |

- Triangulo café

Edad de la planta

Genética



Edad de las hojas

Factores

Ambiente



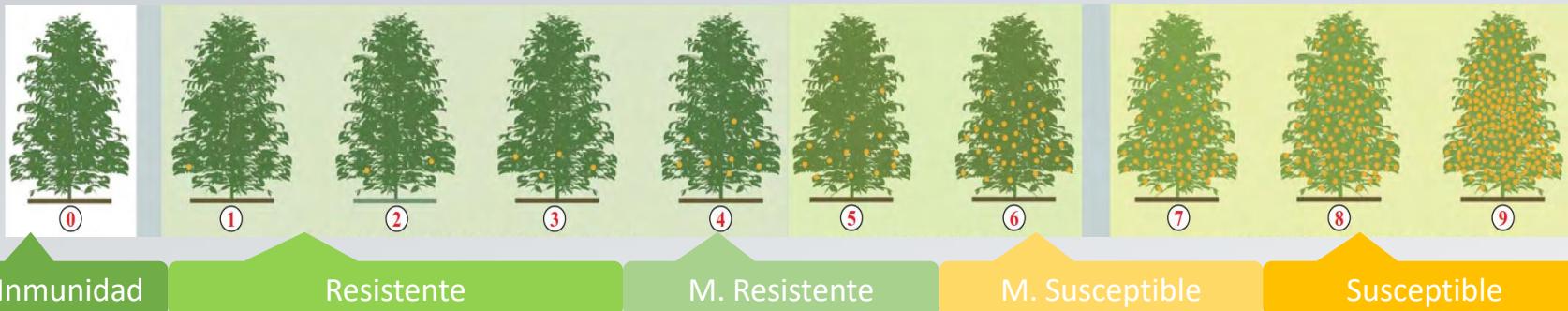
Nutrición



- Bettencourt, A. J., & Nononha-Wagner, M. (1971). Genetic factors conditioning resistance of coffee arabica L. to Hemileia vastatrix. *Br. Agronomy Journal*, 31(4), 285–292.
- Dalmatian, F. M. (2004). Evaluation of resistance on the production of the coffee plant. *Revista Brasileira de Pesquisas do Cacau e do Chocolate*, 3(3), 99–114. <https://doi.org/10.1590/S1678-03292004000300006>
- Eskes, A. B. (1983). Variations for incomplete resistance to Hemileia vastatrix in Coffea arabica L. *Euphytica*, 32(2), 625–637. <https://doi.org/10.1007/BF00078000>
- Eskes, A. B., & Da Costa, W. M. (1983). Characterization of incomplete resistance to Hemileia vastatrix in the itatia coffee population. *Euphytica*, 32(2), 649–657. <https://doi.org/10.1007/BF00078001>
- Eskes, A. B. (1977, Outubro 18-21). Uso de discos de folhas para avaliar a resistência do café à Hemileia vastatrix; efeito da luminosidade e concentração de índulo. V Congresso Brasileiro de Pesquisas Caffeíferas, São Paulo, SP, Brasil. Anais do V Congresso Brasileiro de Pesquisas Caffeíferas, 1, 38–46.
- Eskes, A. B., & Tomaz Braghini, M. (1982). The effect of leaf age on incomplete resistance of coffee to Hemileia vastatrix. *Netherlands Journal of Plant Pathology*, 88(3), 219–230. <https://doi.org/10.1007/BF02000128>
- Eskes, A. B. (1983). Incomplete Resistance to Coffee Leaf Rust. En F. Lambotte, J. M. Waller, & N. A. Van der Graaff (Eds.), *Durable Resistance to Pathogens of Crops*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishing.
- Akbarado Alvarado, G., Cornejo Guzman, A., & Montiel, L. G. (2000). Efecto depresivo de la raya Hemileia vastatrix en la producción de genotipos de café con diferentes niveles de resistencia a la raya Hemileia vastatrix del Híbrido de Timor. *Revista Cenicafé*, 51(3), 224–237. <http://hdl.handle.net/2107/281005>
- Avelino, J., Zelaph, H., Merlo, A., Pineda, A., Ordóñez, M., & Iavar, S. (2006). The intensity of a coffee rust epidemic is dependent on production situations. *Ecological Modelling*, 197(1-4), 431–447. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2006.03.013>
- Pérez, C. D., Pozza, F. A., Pozza, A. A., Freitas, A. S., Silva, M. G., & Guimaraes, D. (2019). Impact of nitrogen and potassium on coffee rust. *European Journal of Plant Pathology*, 155(1), 219–229. <https://doi.org/10.1007/s10680-019-01760-4>
- Silva, M. do, Várzea, V., Guerra-Guimaraes, L., Antunes, H. G., Fernandez, D., Peitot, A. S., Bertrand, B., Lashermes, P., & Nicolia, M. (2008). Coffee resistance to the main diseases: Leaf rust and coffee berry disease. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 18(1), 119–147. <https://doi.org/10.1590/S01677-06202006000100010>

¿Cómo evaluar por resistencia?

Condiciones de campo



Eskes Toma-Braghini, (1981).

4 años de evaluaciones

2 evaluaciones por años

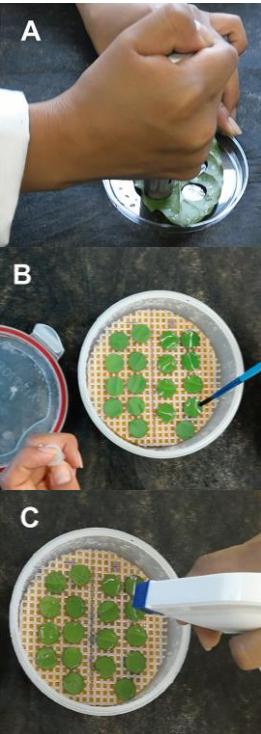
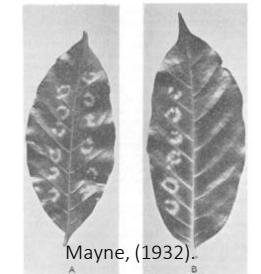
Evaluar en época de epidemia (abril-mayo / octubre-noviembre)

Si no hay epidemia, se pueden presentar escapes a la enfermedad

Altos costos

¿Cómo evaluar por resistencia?

Condiciones controladas



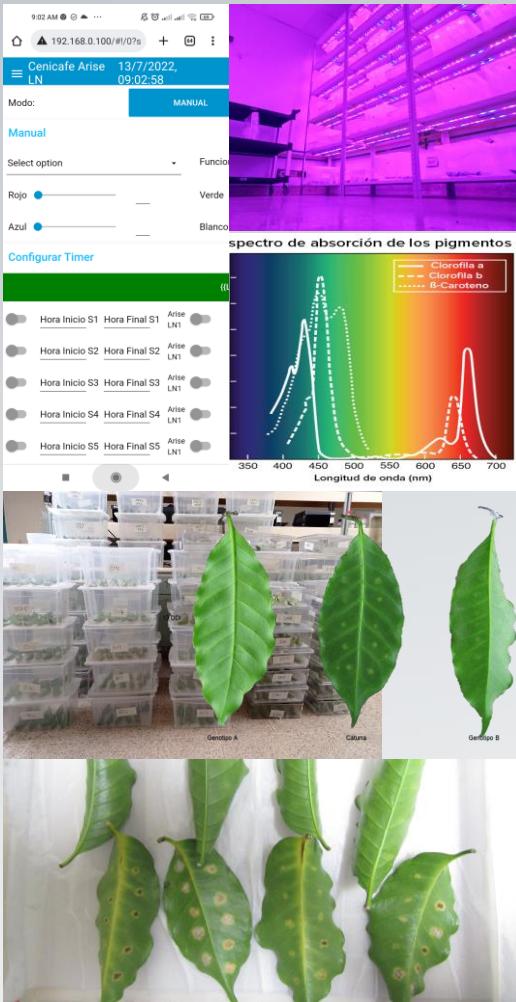
ventajas / desventajas

- La técnica reproduce los síntomas que se presentan en campo
- Diferenciar patotipos
- Diferenciar genotipos por resistencia
- Pruebas de patogenicidad
- Permite evaluar diversos inóculos al mismo tiempo
- Permite evaluar diversos genotipos a la vez
- Permite evaluar los componentes de la R. incompleta
- No requiere época de epidemia
- Menor tiempo de evaluación
- Alta repetibilidad
- Menor costo

- No todos los genotipos toleran el corte de tejido

Mayne, W. Physiological Specialisation of *Hemileia vastatrix* B. and Br. *Nature* **129**, 510 (1932). <https://doi.org/10.1038/129510a0>

Couttolenc-Brenis E, Carrión GL, Villain L, Ortega-Escalona F, Ramírez-Martínez D, Mata-Rosas M, Méndez-Bravo A. 2020. Prehaustorial local resistance to coffee leaf rust in a Mexican cultivar involves expression of salicylic acid-responsive genes. *PeerJ* 8:e8345 <https://doi.org/10.7717/peerj.8345>



¿Cómo medir la resistencia? Condiciones controladas

ventajas / desventajas

- La técnica reproduce los síntomas que se presentan en campo
- Diferenciar patotipos
- Diferenciar genotipos por resistencia
- Pruebas de patogenicidad
- Permite evaluar diversos inóculos al mismo tiempo
- Permite evaluar diversos genotipos a la vez
- Permite evaluar los componentes de la R. incompleta
- No requiere época de epidemia
- Menor tiempo de evaluación
- Alta repetibilidad
- Menor costo
- Aumenta la vida útil del tejido al usar hojas completas
- ~~No todos los genotipos toleran el corte de tejido~~

Mayne, W. Physiological Specialisation of *Hemileia vastatrix* B. and Br. *Nature* **129**, 510 (1932). <https://doi.org/10.1038/129510a0>
 Leguizamón Caicedo, J. (1985). Contribution à la connaissance de la résistance incomplète du caféier arabica (*Coffea arabica* L.) à la rouille orangée (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.). Paris: CIRAD.

Couttolenc-Brenis E, Carrión GL, Villain L, Ortega-Escalona F, Ramírez-Martínez D, Mata-Rosas M, Méndez-Bravo A. 2020. Prehaustorial local resistance to coffee leaf rust in a Mexican cultivar involves expression of salicylic acid-responsive genes. PeerJ 8:e8345 <https://doi.org/10.7717/peerj.8345>

Escala de medición en laboratorio

Una escala adecuada, permite medir los componentes de la resistencia incompleta. Período de incubación (PI), período de latencia (PL), porcentaje de lesiones, lesiones esporulantes y densidad de esporulación. En general, los resultados que se obtienen con la escala de Leguizamón Caicedo, (1985), tienen la misma tendencia que la escala original (Eskes & Toma-Braghini, 1981).



Caso Colombia

Híbrido de Timor
 $S_H6 - S_H7 - S_H8 - S_H9 - S_H10$
 $- S_H11 - S_H?$



Híbrido de Timor 1343
única fuente de resistencia genética a la roya en Colombia.

Aumento de áreas sembradas con variedades resistentes.

Resistentes 85%
Susceptibles 15%

Sic@ - 2021

Pérdida gradual de la resistencia en variedades consideradas resistentes.





1938
Meg



1938/1960
Típica / Borbón



1947
C.C.C



1953/1954
BA – S – Kent – Geisha y otras



1960/1980
Caturra



1961
HdT



1968
Borbón x HdT
Típica x HdT



1972-1974
Clones diferenciales y pre mejoramiento SH1, SH2, SH4



1982-1983
Col. Orstom y var. Colombia

2002
var. Tabi



2005
var. Castillo®



2002/2012
Proyecto genoma
validación de marcadores moleculares



2014
Cruz. con pob. pre mejoradas SH1, SH2, SH4 entre 1972-1974

2016/2017
var. Cenicafé 1 y Castillo zonales

2018
Inicio de trabajos en hoja desprendida

2018/2019
Plan de cruzamientos con diversas fuentes de resistencia

Linea de tiempo

Mejoramiento de café en Colombia



Sub Programa: MEJORAMIENTO POR RESISTENCIA A ENFERMEDADES

Solución:

Seleccionar plantas portadoras de genes de resistencia a roya aun no desplegados en campo comercialmente

Contribuye a la durabilidad de la



población



1972-1974
Clones
diferenciales y pre
mejoramiento
SH1, SH2, SH4

Pob. pre mejorada

(Cat x Geisha) x (Cat x F.840) x (Cat x HdT1343)
(Cat x Cioccie S6) x (Cat x Geisha) x (Cat x HdT1343)
[(CR x Villalobos) x Geisha] x M. Novo x (Cat x HdT1343)
Catuaí Am x (Cat x Geisha) x (Cat x HdT1343)
Cat x Geisha x (Cat x HdT1343)



2014
Cruz. con pob.
pre mejoradas
SH1, SH2, SH4



2018/2019
Plan de
cruzamientos
con
diversas fuentes
de resistencia

Cruzamientos

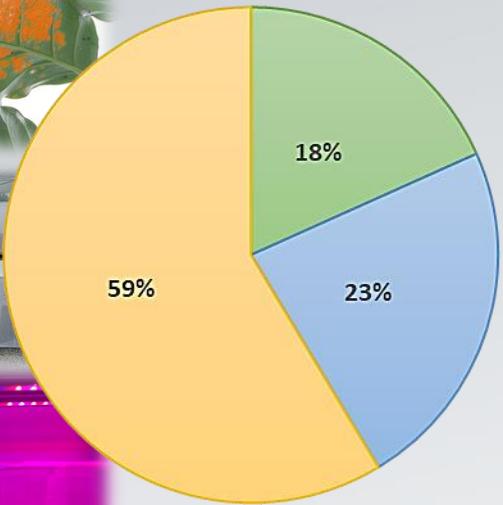
((CA X Geisha) X (CA X F840)) X HdT1343
(Cat x Can) X ((CA X Cioccie) X (CA X Geisha))
(Cat x Can) X ((CA X Geisha) X (CA X F840))
(HdT832-2) X ((CA X Cioccie) X (CA X Geisha))
(HdT832-2) X ((CA X Geisha) X (CA X F840))



2018
Inicio de
trabajos en hoja
desprendida

Escala Eskes-Toma Braghini ≥3

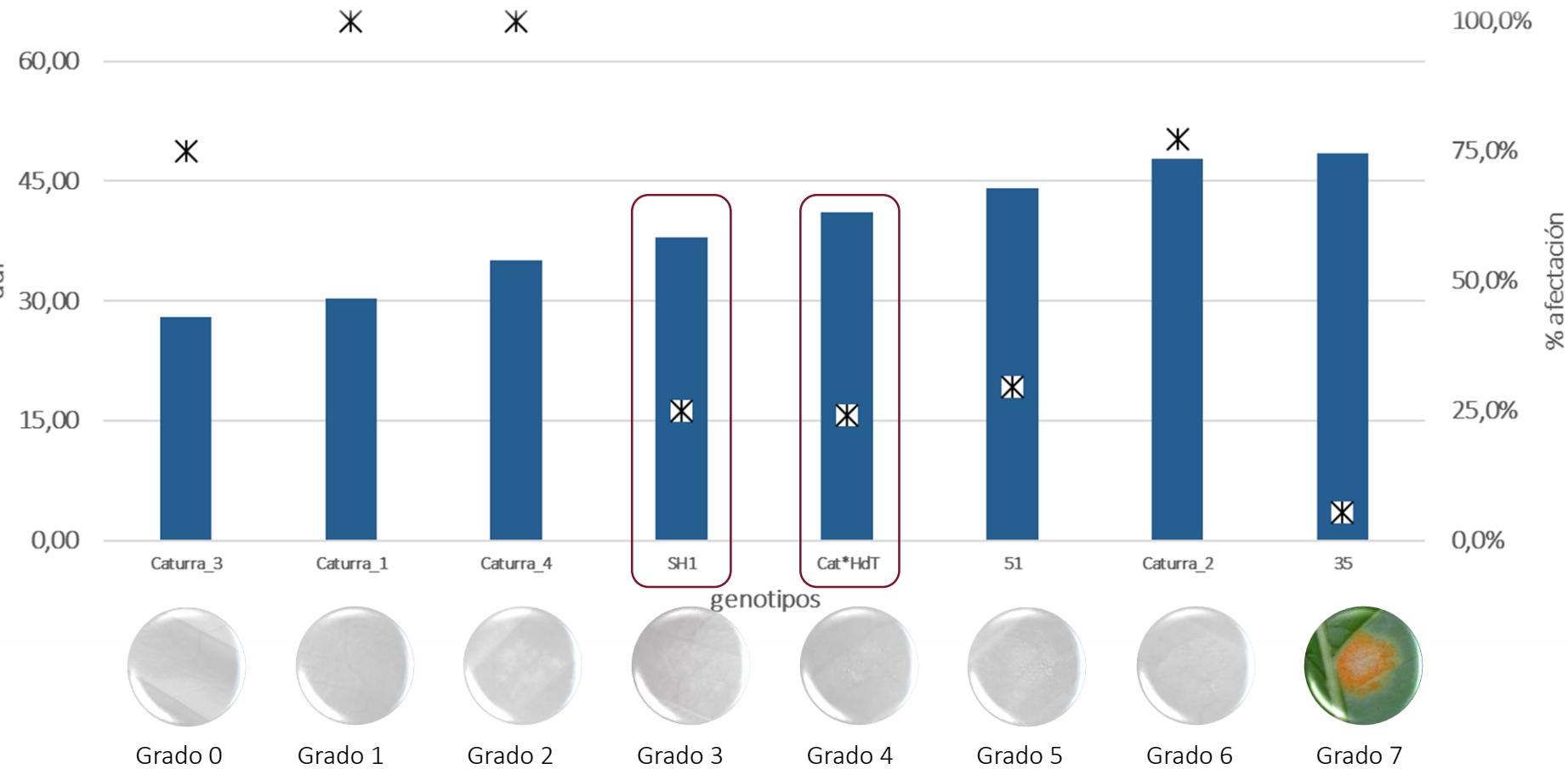
Método



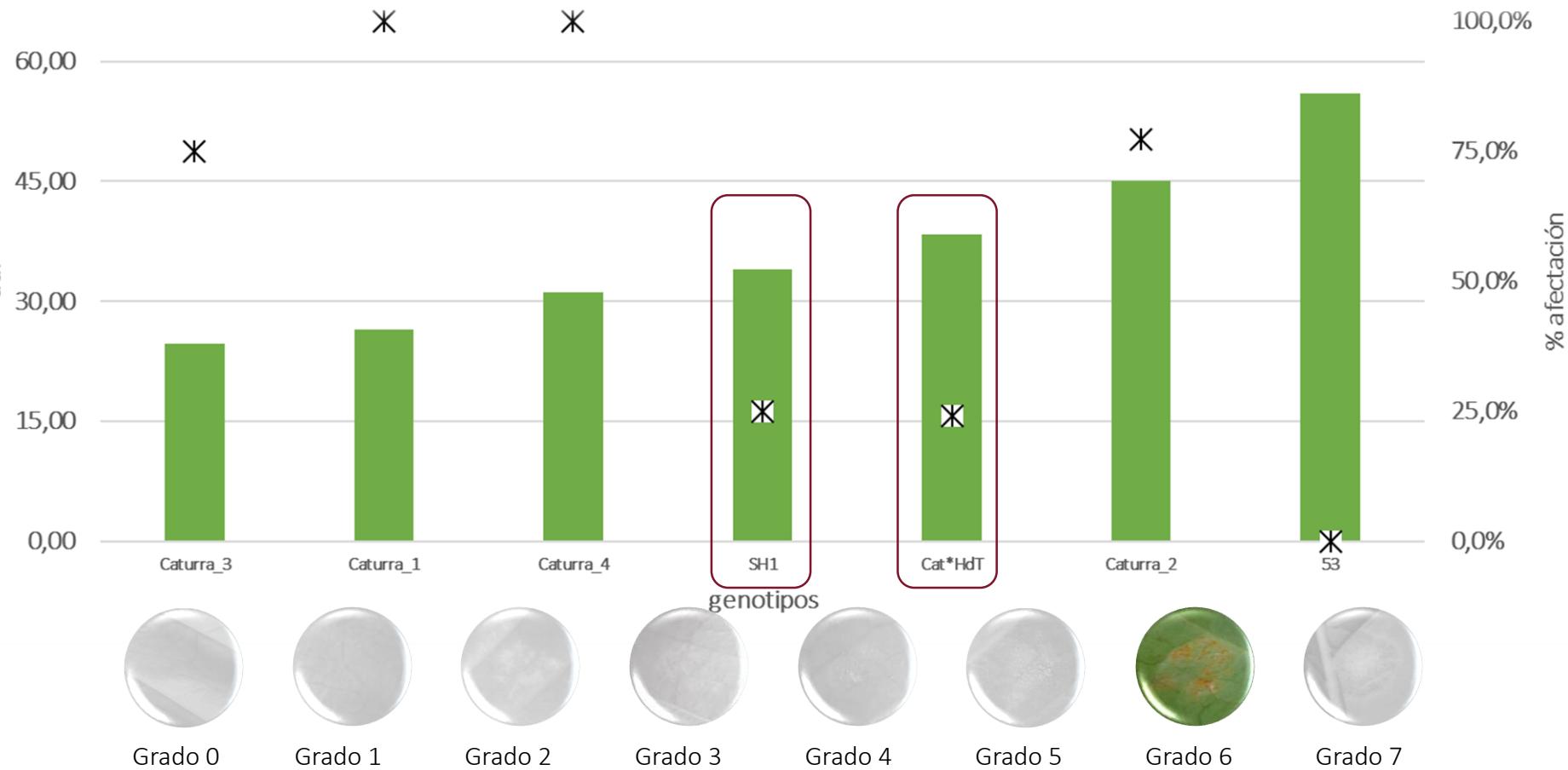
- Evaluado
- En análisis
- En proceso



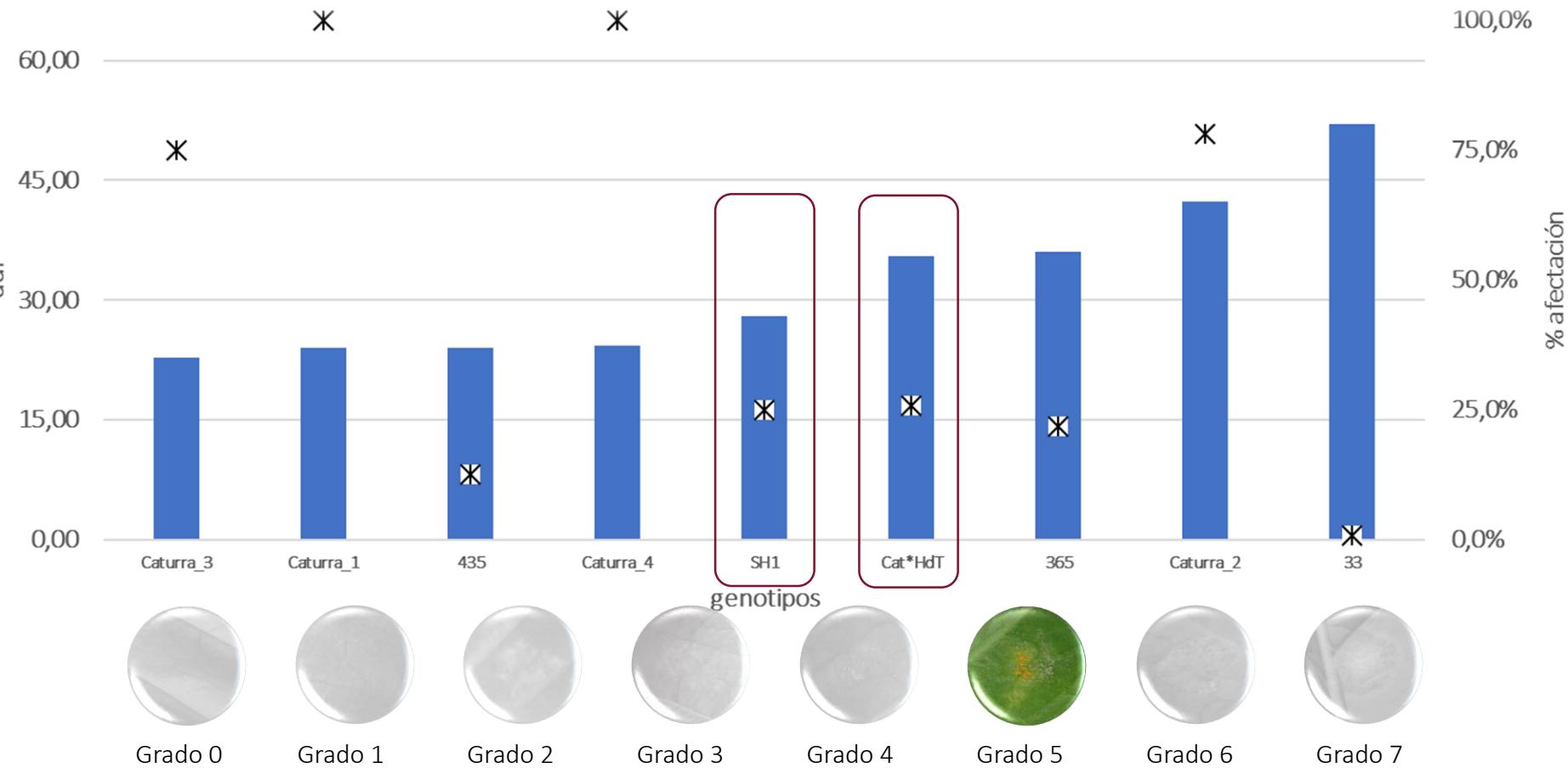
Días promedio y afectación de plantas que alcanzaron grado 7



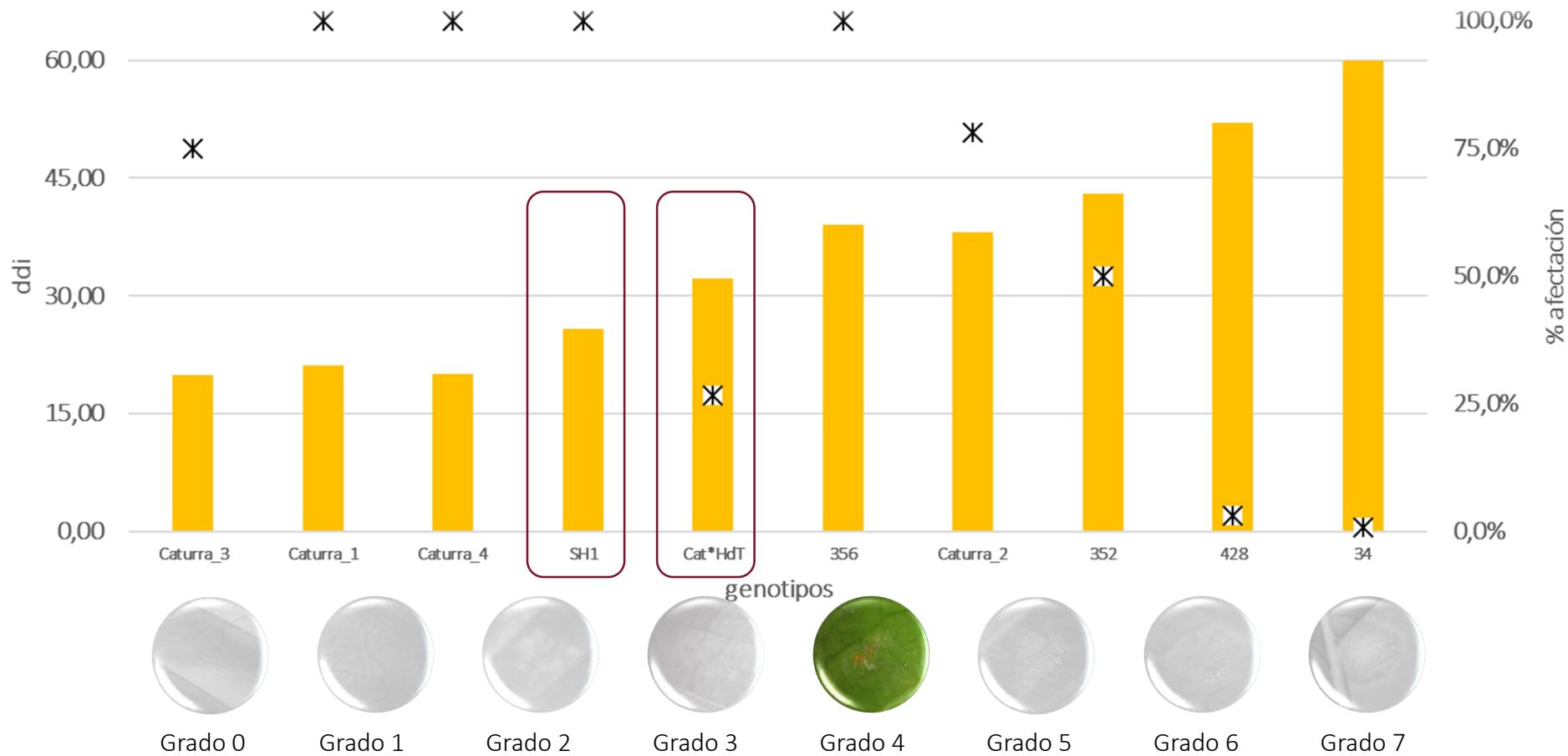
Días promedio y afectación de plantas que alcanzaron grado 6



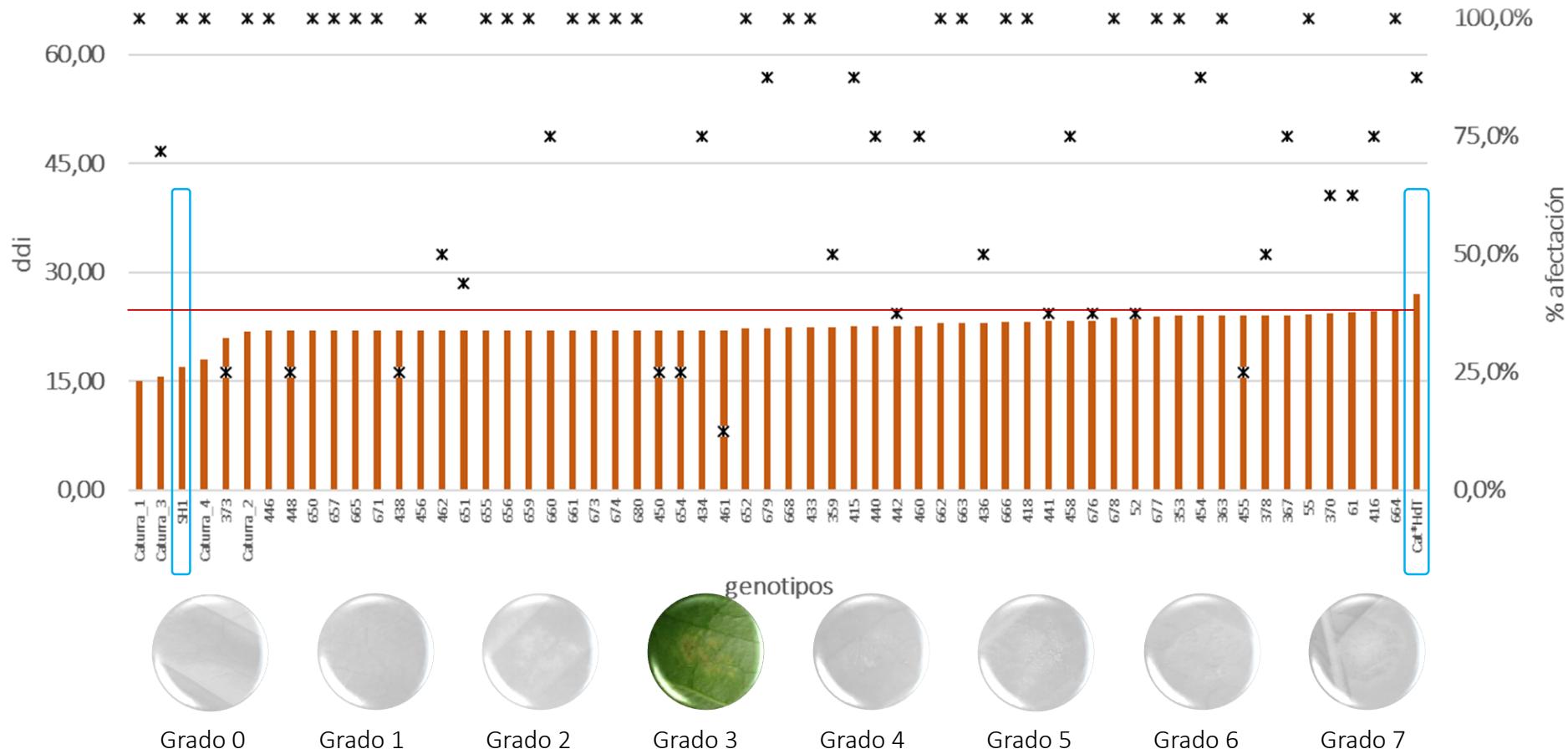
Días promedio y afectación de plantas que alcanzaron grado 5



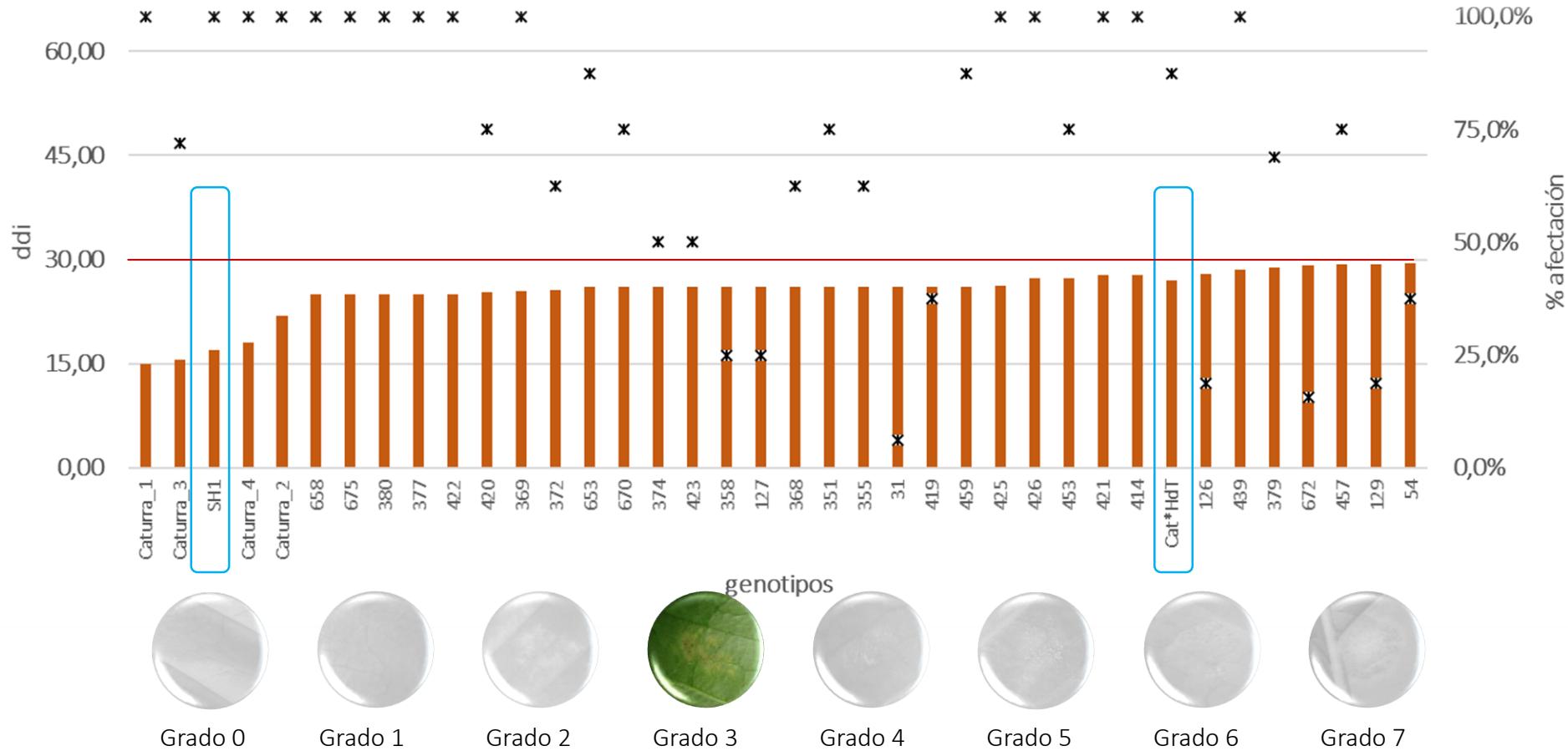
Días promedio y afectación de plantas que alcanzaron grado 4



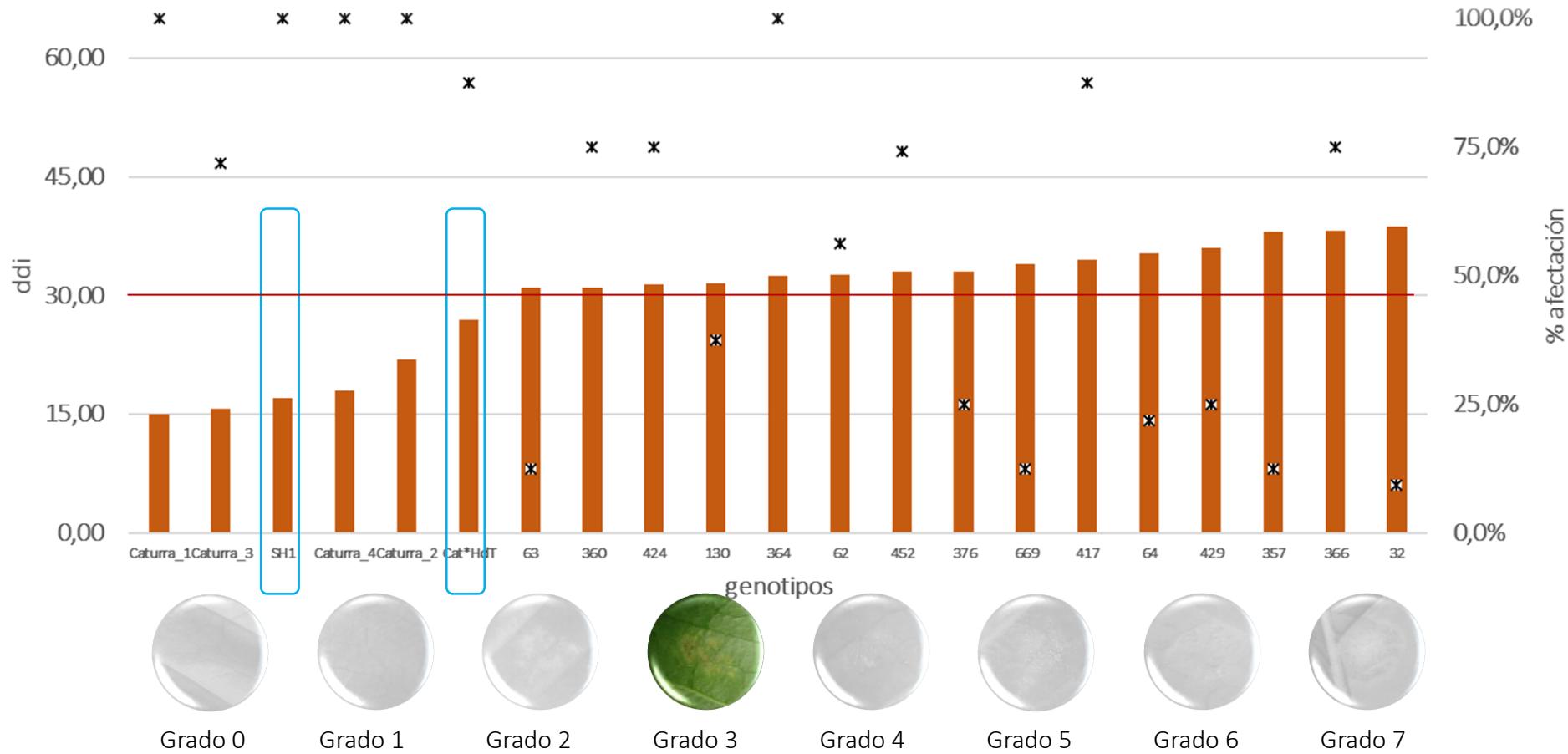
Días promedio y afectación de plantas que alcanzaron grado 3 (grupo_1)



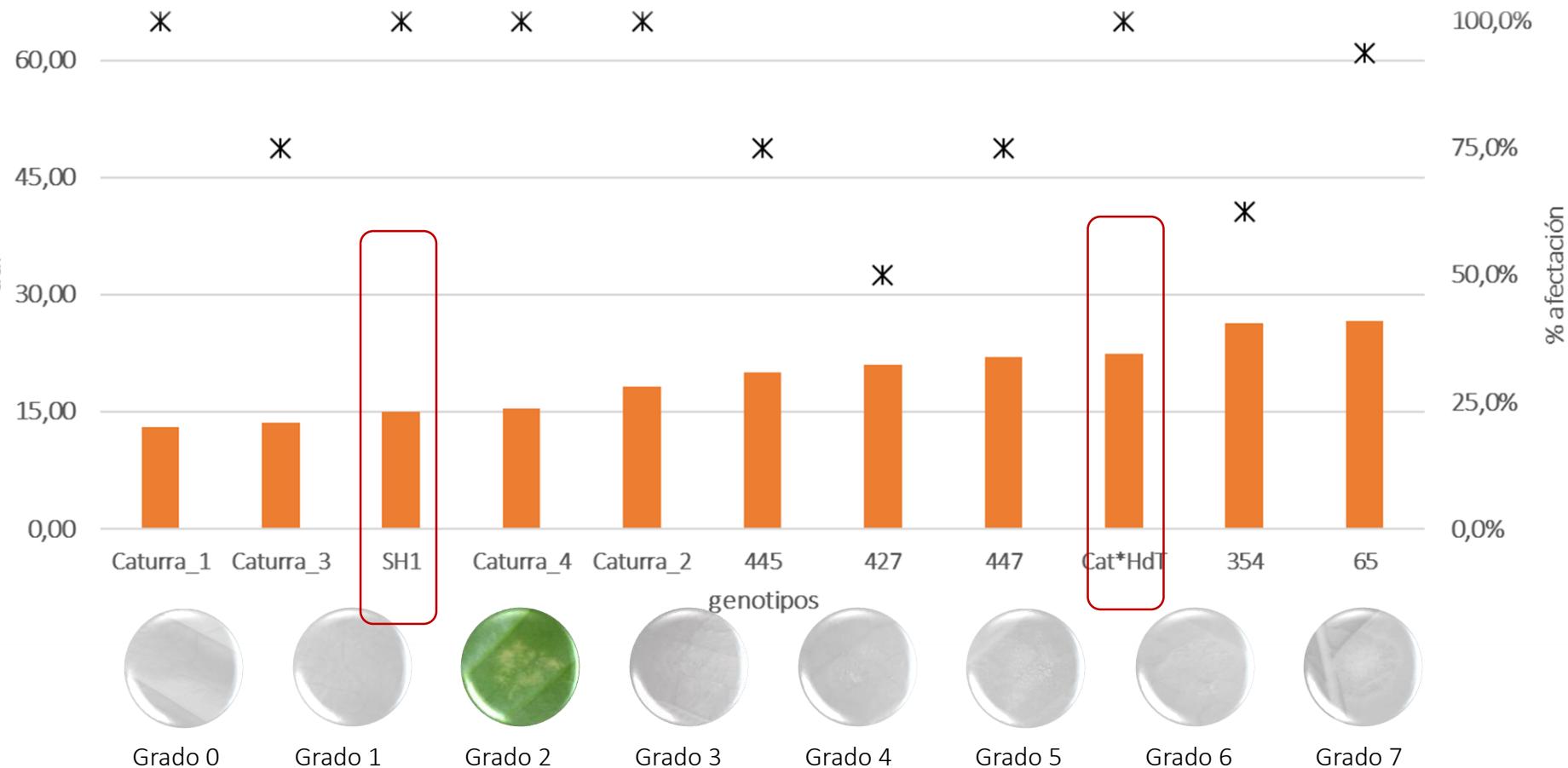
Días promedio y afectación de plantas que alcanzaron grado 3 (grupo_2)



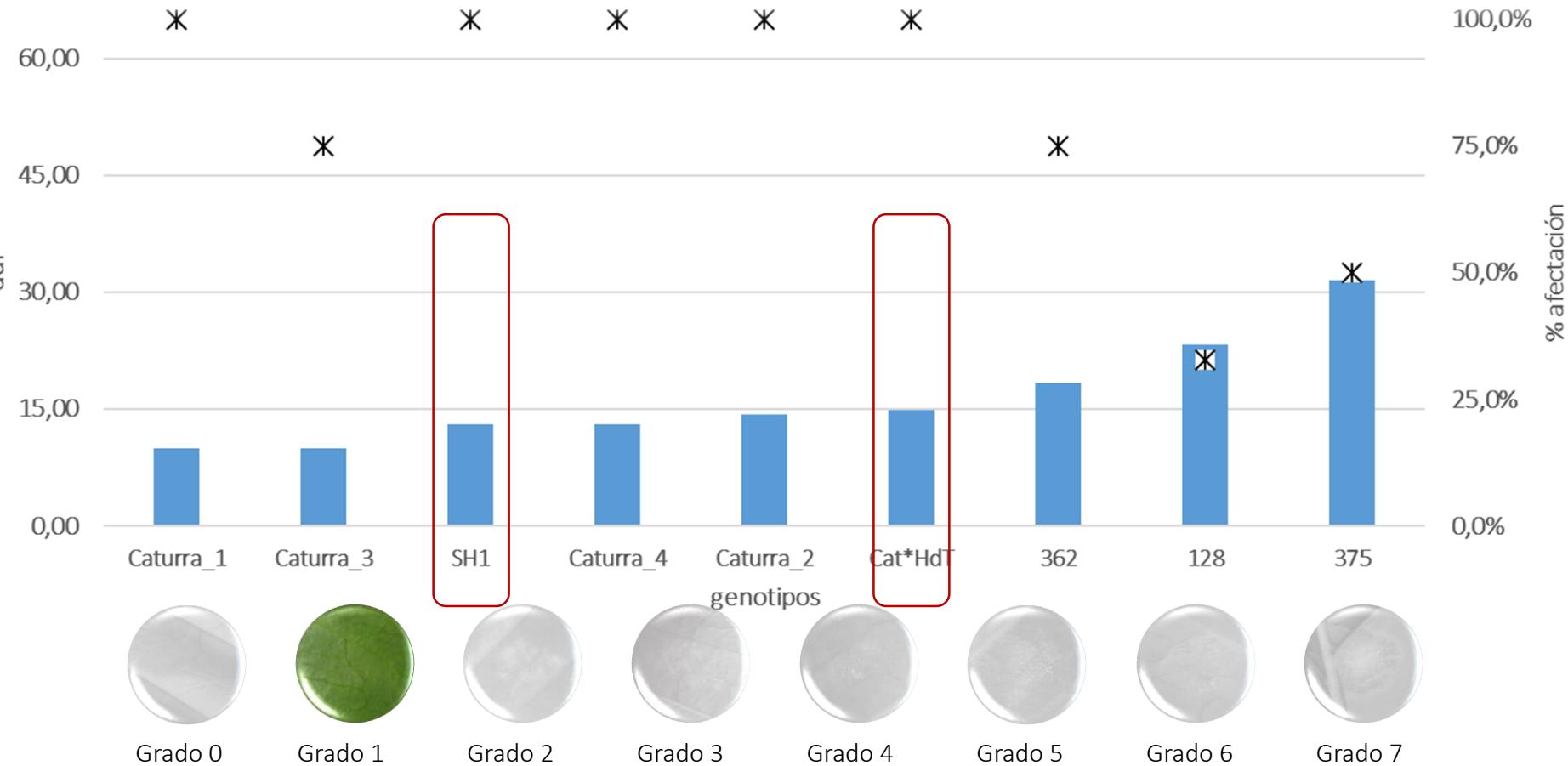
Días promedio y afectación de plantas que alcanzaron grado 3 (grupo_3)



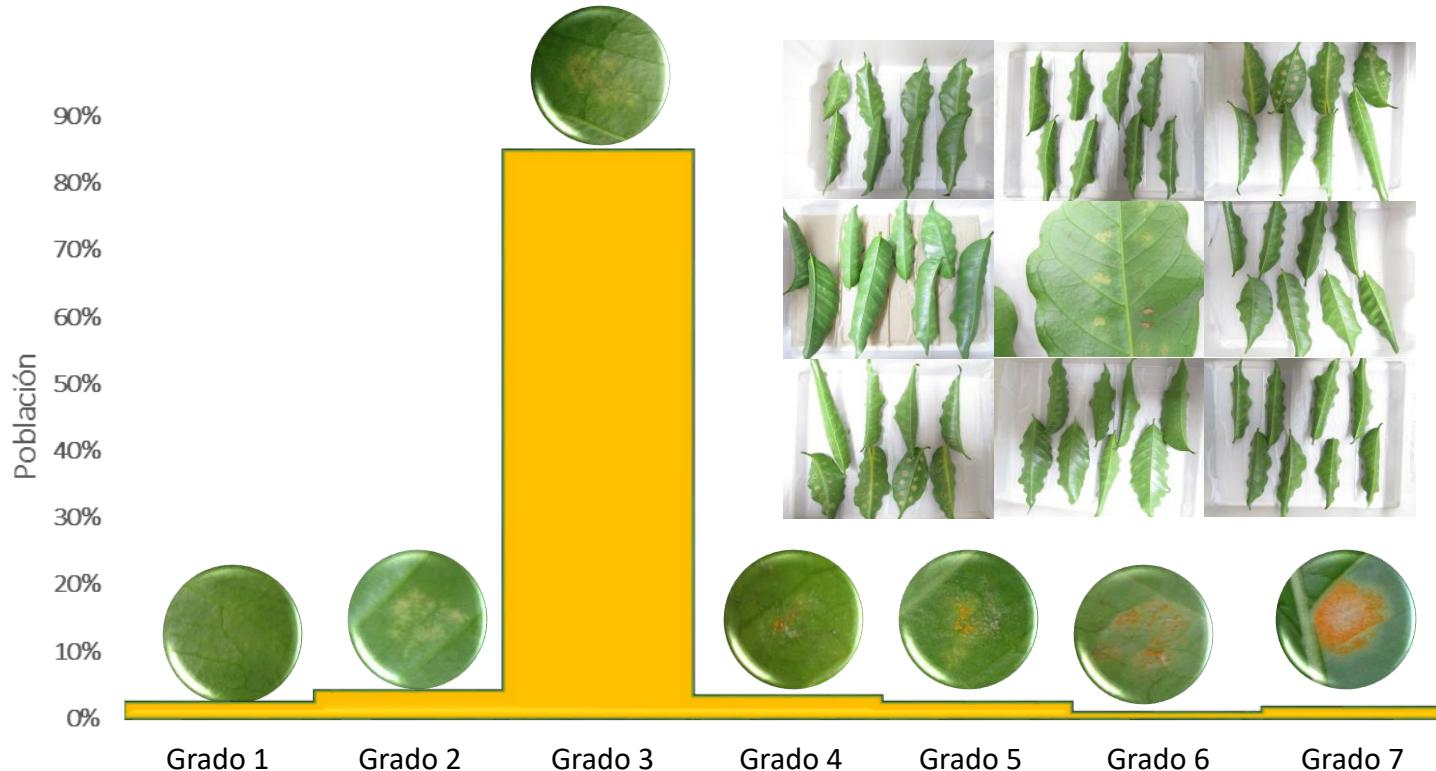
Días promedio y afectación de plantas que alcanzaron grado 2



Días promedio y afectación de plantas que alcanzaron grado 1

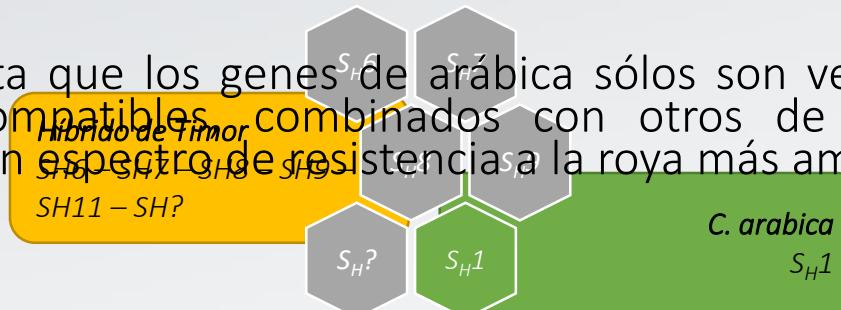


Genotipos de interés potencial pre-seleccionados



Consideraciones

- Que ventajas tiene la metodología para el programa (tiempo, recursos)
- La metodología de hoja desprendida es una alternativa complementaria a la metodología de campo.
- Pre-selección para llevar a campo lo resintente
- Aunque se reporta que los genes de arábica sólo son vencidos fácilmente por patotipos compatibles, combinados con otros de fuentes diversas, pueden proveer un espectro de resistencias a la roya más amplio.





GRACIAS

cenicafe@cafedecolombia.com 

PORTALES WEB



www.cenicafe.org



agroclima.cenicafe.org



biblioteca.cenicafe.org

REDES OFICIALES



Cenicafé FNC



@cenicafe



cenicafé



CenicaféFNC

