

ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación de la resistencia bajo condiciones naturales y controladas de genotipos elite de caucho natural (*Hevea brasiliensis*) frente al hongo *Phyllachora huberi* en la Amazonia colombiana

Juan Diego Hoyos-Duarte^{1,2} , Valentina Sarmiento-España¹, Edgar Martínez-Moyano^{1,3} ,
Lyda Constanza Galindo-Rodríguez^{1,2} , Armando Sterling-Cuéllar^{1,2} 

¹Laboratorio de Micología y Fitoprotección, Grupo de Investigación en Micología de la Universidad de la Amazonia GINMUA, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia, Calle 17 Diagonal 17 con Carrera 3F - Barrio Porvenir, 180001, Florencia, Caquetá, Colombia.

²Laboratorio de Fitopatología, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI - Universidad de la Amazonia, Facultad de Ciencias Básicas, Calle 17 Diagonal 17 con Carrera 3F - Barrio Porvenir, 180001, Florencia, Caquetá, Colombia. ³Becario Doctoral, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Vuelta de obligado, 2490, Barrio Belgrano, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A.), 1000-1499, Argentina.

Autor de correspondencia: Edgar Martínez- Moyano (e.martines@udla.edu.co).

Data de recebimento: 16/06/2022. Aceito para publicação em: 30/10/2025

 10.1590/0100-5405/265021

RESUMEN

Hoyos-Duarte, J.D.; Sarmiento-España, V.; Martínez-Moyano, E.; Galindo-Rodríguez, L.C.; Sterling-Cuéllar, A. **Evaluación de la resistencia bajo condiciones naturales y controladas de genotipos elite de caucho natural (*Hevea brasiliensis*) frente al hongo *Phyllachora huberi* en la Amazonia colombiana.** *Summa Phytopathologica*, v.52, p.1-7, 2026.

El hongo fitopatógeno *Phyllachora huberi*, agente causal de la costra negra del caucho, es un limitante fitosanitario crítico en la Amazonia colombiana. Este estudio evaluó la resistencia/tolerancia de 99 genotipos elite de *Hevea brasiliensis* y del clon testigo IAN 873 bajo condiciones naturales (campo) y controladas (inoculación), e incluyó la caracterización macro- y micromorfológica del patógeno y la descripción de su ciclo de infección. En campo, la incidencia y la severidad difirieron significativamente entre genotipos; E196, E195 y E133 exhibieron las menores incidencias (48,33%, 77,50% y 78,57%),

mientras que E196, E147 y E117 mostraron las menores severidades (0,44; 1,06; 1,14). El aislamiento en PDA permitió reconocer la fase sexual (ascas y ascosporas) y estructuras asexuales (conidios), confirmando la identidad etiológica. En condiciones controladas, el primer signo apareció a los 8–12 días post-inoculación y el ciclo se completó a los 50–60 días. Los resultados identifican genotipos con potencial de resistencia/tolerancia y proveen insumos para programas de mejoramiento y para estrategias de manejo integrado del cultivo en la región.

Palabras clave: *Phyllachora huberi*, *Hevea brasiliensis*, Costra negra, Incidencia, Severidad

ABSTRACT

Hoyos-Duarte, J.D.; Sarmiento-España, V.; Martínez-Moyano, E.; Galindo-Rodríguez, L.C.; Sterling-Cuéllar, A. **Resistance evaluation under natural and controlled conditions of elite genotypes of natural rubber (*Hevea brasiliensis*) against the fungus *Phyllachora huberi* in the Colombian Amazon.** *Summa Phytopathologica*, v.52, p.1-7, 2026.

The phytopathogenic fungus *Phyllachora huberi*, the causal agent of black crust in rubber trees, is a major constraint in the Colombian Amazon. Resistance/tolerance was evaluated for 99 elite *Hevea brasiliensis* genotypes and the clone IAN 873 under natural (field) and controlled (inoculation) conditions, including the macro- and micromorphological characterization of the pathogen and a description of its infection cycle. In the field, incidence and severity differed significantly among genotypes: E196, E195 and E133 showed the lowest

incidences (48.33%, 77.50%, 78.57%), while E196, E147 and E117 showed the lowest severities (0.44, 1.06, 1.14). Isolation on PDA revealed the sexual phase (asci and ascospores), as well as the asexual structures (conidia). Under controlled conditions, the first symptoms appeared 8–12 days post-inoculation and the cycle was completed at 50–60 days. The present findings support the selection of resistant/tolerant genotypes and the integrated management in the studied region.

Keywords: *Phyllachora huberi*, *Hevea brasiliensis*, black crust, incidence, severity.

RESUMO

Hoyos-Duarte, J.D.; Sarmiento-España, V.; Martínez-Moyano, E.; Galindo-Rodríguez, L.C.; Sterling-Cuéllar, A. **Avaliação da resistência em condições naturais e controladas de genótipos elite de borracha natural (*Hevea brasiliensis*) contra o fungo *Phyllachora huberi* na Amazônia colombiana.** v.51, p.1-7, 2025.

O fungo fitopatogênico *Phyllachora huberi*, agente causal da crosta negra da seringueira, é um limitante fitossanitário crítico na Amazônia colombiana. Avaliamos a resistência/tolerância de 99 genótipos elite de *Hevea brasiliensis* e do clone IAN 873 em condições naturais (campo) e controladas (inoculação), incluindo a caracterização macro-/micromorfológica do patógeno e a descrição do seu ciclo de infecção. Em campo, incidência e severidade diferiram significativamente entre genótipos; E196, E195 e E133

apresentaram as menores incidências (48,33%, 77,50%, 78,57%) e E196, E147 e E117 as menores severidades (0,44; 1,06; 1,14). O isolamento em PDA permitiu reconhecer a fase sexual (ascas e ascósporos) e estruturas assexuais (conídios). Em condições controladas, os primeiros sinais surgiram aos 8–12 dias pós-inoculação e o ciclo completou-se aos 50–60 dias. Os achados subsidiaram a seleção de genótipos resistentes/tolerantes e o manejo integrado da cultura na região.

Palavras-chave: *Phyllachora huberi*, *Hevea brasiliensis*, crosta negra, Incidência, Gravidade.

La costra negra del caucho, causada por *Phyllachora huberi* P. Henn (sin. *Rosenscheldiella heveae* Junq. & Bez), afecta severamente a *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. en la Amazonia colombiana (2). Las condiciones de alta pluviosidad, humedad relativa y temperatura favorecen la infección foliar (10), acompañadas de la limitada base genética de caucho a nivel regional y nacional, aumenta la diseminación del fitopatógeno (11), provocando defoliación prematura y reducciones del área fotosintética que pueden superar el 50% del follaje maduro (2), por lo cual, costra negra se considera como una de las enfermedades más agresivas en los cultivos de caucho a nivel global (12).

Aunque su impacto agronómico es reconocido, persisten vacíos críticos: (i) ausencia de evaluaciones comparativas y consistentes de resistencia/tolerancia en genotipos elite bajo condiciones de campo y de inoculación controlada; (ii) necesidad de descriptores macro-/micromorfológicos de aislamientos locales para sustentar el diagnóstico; y (iii) carencia de una cronología detallada del ciclo de infección bajo condiciones estandarizadas que apoye el monitoreo y la toma de decisiones.

Por tanto, nuestro interés radica en observar si existen diferencias significativas de incidencia y severidad entre genotipos elite de *H. brasiliensis* frente a *P. huberi* que se mantienen al contrastar evaluaciones de campo con bioensayos controlados. Para ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar la resistencia/tolerancia de 99 genotipos elite y del clon IAN 873 frente a *P. huberi* en ambos contextos, complementando con la caracterización macro-/micromorfológica del patógeno y con la descripción de su ciclo de infección. Este enfoque integrado permite identificar materiales con potencial de resistencia y sustenta lineamientos para programas de mejoramiento y manejo fitosanitario sostenible en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fase de campo

Se trabajó en un campo clonal a pequeña escala (CCPE) en El Paujil (Caquetá, Colombia). Se empleó un diseño de bloques completos al azar con 100 tratamientos (genotipos) y cuatro repeticiones (bloques). En cada bloque se evaluaron siete árboles por genotipo. Las evaluaciones

fueron bimestrales durante un año. Se estimó la incidencia y severidad de la enfermedad en campo, donde la incidencia se obtuvo del porcentaje de árboles con síntomas por genotipo; mientras que la severidad se calificó con diagramas de área estándar (0–6) descripta por Sterling et al. (9), tomando el foliolo con mayor severidad por árbol y promediando por repetición. El manejo agronómico fue homogéneo y no se aplicaron controles fitosanitarios.

Fase de Laboratorio

Caracterización macro-/micromorfológica

Se obtuvieron aislamientos en PDA (24 °C). A cada aislamiento desarrollado se le evaluó las variables de tipo morfológica (descripción macroscópica) de las UFC (unidades formadoras de colonia) atendiendo a las formas tipológicas propuestas por Koneman & Roberts (6). La identidad de *P. huberi* se confirmó por rasgos macroscópicos (morfología de colonias, textura, cromaticidad) y microscópicos (ascas unitunicadas, ascosporas elipsoidales hialinas; conídios curvos hialinos) de acuerdo a lo propuesto por Gasparotto et al. (3), y mediante el cumplimiento del cuarto postulado de Koch (inoculación en IAN 873 y reaislamiento).

Evaluación bajo condiciones controladas (bioensayos)

Se seleccionaron dos genotipos susceptibles (E185, E162), dos tolerantes (E147, E196) y el clon IAN 873. El diseño fue completamente aleatorizado; dos hojas por genotipo (dos repeticiones). Se inocularon folíolos jóvenes (estadio B2) con una suspensión de 2×10^5 conídios $\cdot \text{mL}^{-1}$ en 0,05% de Tween 80. Las plantas se mantuvieron a 23–25 °C, HR 90–95% y fotoperiodo 12:12 h; las primeras 48 h en oscuridad. Se incluyeron controles negativos (hojas no inoculadas). El seguimiento se realizó diariamente entre 4–5 días post-inoculación (dpi) y hasta 60 dpi en vivero (polisombra 50%), registrando las fases del ciclo según Gasparotto et al. (3).

Análisis estadístico

Para incidencia y severidad se aplicó ANOVA con separación de medias (LSD de Fisher, $\alpha = 0,05$) tras verificar normalidad (Shapiro–Wilk) y homocedasticidad (Levene). Los análisis se realizaron en InfoStat v.2020 (1)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Incidencia y severidad en campo

La incidencia de costra negra evidenció diferencias altamente significativas ($p < 0,0001$) entre genotipos; E196, E195 y E133 mostraron las incidencias más bajas (48,33 %; 77,50 %; 78,57 %), mientras que E122, E132, E172 e IAN 873 alcanzaron los valores más altos ($\geq 93,93$ %) (Tabla 1). Estos datos difieren de los resultados de Suarez (13), donde los valores más bajos se evidencian en los genotipos E196, E147 y E175 (12,65 %; 24,50 %; 32,14 %), en tanto que, E129, E136, E135 y el testigo IAN 873, registraron la incidencia más alta con 85,71 %, 83,93 %, 83,93 % y 74,13 % respectivamente. Comparando el valor medio de la incidencia del genotipo E196 en ambos estudios, se observa una diferencia del 33,68 %, mientras el testigo IAN 873 del 19,8 %, siendo mayor ambos registros en el presente estudio. La marcada diferencia en nuestros resultados puede ser atribuida al crecimiento de la plantación e incremento en los índices de susceptibilidad (4).

Tabla 1. Incidencia (%) de costra negra en 99 genotipos élite y el clon testigo IAN 873 de caucho (*Hevea brasiliensis*) evaluados en campo clonal a pequeña escala

Factor	Nivel	Variable	Factor	Nivel	Variable
		ICN (%) [*]			ICN (%)
Genotipo/ Clon	E122	100.00 ± 3.14 ^a ^b	Genotipo/ Clon	E199	96.07 ± 3.14a-g
	E132	100.00 ± 3.14a		E130	95.71 ± 3.14a-h
	E172	100.00 ± 3.14a		E111	95.71 ± 3.14a-h
	E140	100.00 ± 3.14a		E185	95.71 ± 3.14a-h
	E129	100.00 ± 3.14a		E119	95.71 ± 3.14a-h
	E142	100.00 ± 3.14a		E164	95.71 ± 3.14a-h
	E144	100.00 ± 3.14a		E141	95.71 ± 3.14a-h
	E143	100.00 ± 3.14a		E110	95.17 ± 3.14a-h
	E121	99.29 ± 3.14ab		E169	95.00 ± 3.14a-i
	E108	99.29 ± 3.14ab		E165	95.00 ± 3.14a-i
	E115	99.29 ± 3.14ab		E156	94.95 ± 3.14a-i
	E138	99.29 ± 3.14ab		E159	94.88 ± 3.14a-i
	E127	99.29 ± 3.14ab		E167	94.64 ± 3.14a-j
	E151	99.29 ± 3.14ab		E145	94.45 ± 3.14a-j
	E183	99.29 ± 3.14ab		E171	94.29 ± 3.14a-j
	E104	99.29 ± 3.14ab		E109	94.17 ± 3.14a-j
	E153	99.29 ± 3.14ab		IAN 873	93.93 ± 3.14a-j
	E118	99.17 ± 3.14ab		E106	93.90 ± 3.14a-j
	E128	99.17 ± 3.14ab		E197	93.57 ± 3.14a-j
	E125	98.57 ± 3.14a-c		E182	93.57 ± 3.14a-j
Genotipo/ Clon	E157	98.57 ± 3.14a-c		E150	92.86 ± 3.14a-k
	E162	98.57 ± 3.14a-c		E192	92.86 ± 3.14a-k
	E176	98.57 ± 3.14a-c		E152	92.74 ± 3.14a-k
	E198	98.57 ± 3.14a-c		E149	92.14 ± 3.14a-k
	E166	98.57 ± 3.14a-c		E123	91.96 ± 3.14a-k
	E179	98.57 ± 3.14a-c		E131	91.67 ± 3.14a-k
	E181	98.57 ± 3.14a-c		E173	91.43 ± 3.14a-k
	E193	98.57 ± 3.14a-c		E174	91.07 ± 3.14b-k
	E170	98.57 ± 3.14a-c		E112	90.71 ± 3.14b-k

continúe..

Tabla 1. continuación

Factor	Nivel	Variable	Factor	Nivel	Variable
		ICN (%) [*]			ICN (%)
Genotipo/ Clon	E136	98.57 ± 3.14a-c	Genotipo/ Clon	E175	90.71 ± 3.14b-k
	E126	98.57 ± 3.14a-c		E113	90.29 ± 3.14c-k
	E155	98.33 ± 3.14a-d		E160	90.12 ± 3.14c-k
	E103	97.86 ± 3.14a-e		E139	90.00 ± 3.14c-k
	E124	97.86 ± 3.14a-e		E147	90.00 ± 3.14c-k
	E184	97.86 ± 3.14a-e		E102	89.76 ± 3.14d-k
	E191	97.86 ± 3.14a-e		E107	89.64 ± 3.14e-k
	E158	97.86 ± 3.14a-e		E116	89.40 ± 3.14e-k
	E186	97.14 ± 3.14a-f		E135	89.29 ± 3.14e-k
	E180	97.14 ± 3.14a-f		E117	88.75 ± 3.14f-l
	E134	97.14 ± 3.14a-f		E148	88.67 ± 3.14f-l
	E146	97.14 ± 3.14a-f		E161	88.57 ± 3.14f-l
	E163	97.14 ± 3.14a-f		E190	87.62 ± 3.14g-l
	E154	97.02 ± 3.14a-f		E189	87.14 ± 3.14h-m
	E194	96.90 ± 3.14a-f		E188	86.43 ± 3.14i-m
	E187	96.90 ± 3.14a-f		E168	86.19 ± 3.14j-m
	E105	96.43 ± 3.14a-f		E114	84.64 ± 3.14k-n
	E120	96.43 ± 3.14a-f		E101	80.17 ± 3.14l-n
	E178	96.43 ± 3.14a-f		E133	78.57 ± 3.14mn
	E177	96.43 ± 3.14a-f		E195	77.50 ± 3.14n
	E137	96.43 ± 3.14a-f		E196	48.33 ± 3.14o

*ICN: Incidencia de costra negra (%)

^{*}Error estándar

^bMedias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 2. Severidad de costra negra en 99 genotipos élite y el clon testigo IAN 873 de caucho (*Hevea brasiliensis*) evaluados en campo clonal a pequeña escala

Factor	Nivel	Variable	Factor	Nivel	Variable
		SCN [*]			SCN [*]
Genotipo/ Clon	E185	2.66 ± 0.09 ^a ^b	Genotipo/ Clon	E103	1.94 ± 0.09l-y
	E162	2.59 ± 0.09ab		E130	1.92 ± 0.09m-z
	E198	2.47 ± 0.09a-c		E160	1.89 ± 0.09m-a
	E129	2.43 ± 0.09bc		E170	1.86 ± 0.09p-b
	E179	2.41 ± 0.09b-d		E141	1.85 ± 0.09p-b
	E183	2.38 ± 0.09b-e		E165	1.83 ± 0.09p-b
	E124	2.31 ± 0.09c-f		E192	1.83 ± 0.09q-c
	E166	2.28 ± 0.09c-g		E155	1.83 ± 0.09q-c
	E172	2.28 ± 0.09c-g		E126	1.82 ± 0.09r-d
	E167	2.25 ± 0.09c-h		E114	1.79 ± 0.09s-e
	E102	2.24 ± 0.09c-i		E105	1.79 ± 0.09s-e
	E184	2.24 ± 0.09c-i		E146	1.77 ± 0.09t-e
	E176	2.22 ± 0.09c-i		E144	1.77 ± 0.09t-e
	IAN 873	2.22 ± 0.09c-j		E112	1.76 ± 0.09u-e
	E181	2.21 ± 0.09c-j		E157	1.76 ± 0.09w-e
	E193	2.19 ± 0.09c-k		E119	1.75 ± 0.09w-e
	E132	2.19 ± 0.10c-l		E115	1.74 ± 0.09x-e
	E180	2.19 ± 0.09c-l		E104	1.74 ± 0.09x-e

continúe..

Tabla 2. continuación

Factor	Nivel	Variable	Factor	Nivel	Variable
		SCN*			SCN*
Genotipo/ Clon	E164	2.19 ± 0.09c-l	Genotipo/ Clon	E127	1.74 ± 0.09y-e
	E169	2.18 ± 0.14c-m		E151	1.73 ± 0.09y-e
	E140	2.18 ± 0.09d-m		E143	1.71 ± 0.09z-e
	E195	2.17 ± 0.09d-n		E111	1.71 ± 0.09z-e
	E125	2.16 ± 0.09e-n		E161	1.71 ± 0.09z-e
	E163	2.15 ± 0.09e-n		E120	1.67 ± 0.09a-f
	E178	2.12 ± 0.09f-o		E107	1.67 ± 0.09a-f
	E187	2.12 ± 0.09f-o		E106	1.66 ± 0.09a-f
	E137	2.12 ± 0.09f-o		E149	1.66 ± 0.09a-f
	E182	2.11 ± 0.09f-o		E145	1.65 ± 0.09a-g
	E138	2.11 ± 0.09f-o		E152	1.65 ± 0.09b-g
	E191	2.10 ± 0.09f-o		E110	1.62 ± 0.09b-h
	E188	2.09 ± 0.09g-o		E121	1.60 ± 0.09c-h
	E154	2.09 ± 0.09g-o		E175	1.59 ± 0.09d-h
	E153	2.07 ± 0.09g-p		E168	1.58 ± 0.09e-h
	E186	2.07 ± 0.09g-p		E190	1.57 ± 0.09e-h
	E158	2.06 ± 0.09g-p		E113	1.57 ± 0.09e-h
	E123	2.06 ± 0.09g-q		E118	1.55 ± 0.10e-i
	E197	2.05 ± 0.09g-r		E135	1.54 ± 0.09e-i
	E122	2.04 ± 0.09h-r		E148	1.53 ± 0.12e-j
	E159	2.04 ± 0.09h-r		E108	1.44 ± 0.09f-k
	E171	2.03 ± 0.09h-r		E131	1.41 ± 0.09g-k
	E199	2.01 ± 0.09l-s		E133	1.41 ± 0.09g-k
	E173	1.99 ± 0.09j-t		E189	1.41 ± 0.09g-k
	E177	1.99 ± 0.09j-u		E174	1.39 ± 0.09h-k
	E150	1.98 ± 0.09j-w		E116	1.31 ± 0.09i-k
	E142	1.97 ± 0.09j-x		E136	1.31 ± 0.09i-k
	E194	1.97 ± 0.09j-x		E109	1.25 ± 0.09j-l
	E128	1.97 ± 0.09j-x		E139	1.25 ± 0.09j-l
	E101	1.97 ± 0.10j-y		E117	1.14 ± 0.14k-l
	E156	1.96 ± 0.09k-y		E147	1.06 ± 0.09l
	E134	1.95 ± 0.09l-y		E196	0.44 ± 0.10m

En severidad, E196, E147 y E117 presentaron los menores promedios (0,44; 1,06; 1,14), en tanto que E185, E162, E198 e IAN 873 exhibieron los mayores (2,66; 2,59; 2,47; 2,22) (Tabla 2). Resultados que concuerdan con Suarez (13), donde evidencia que el genotipo E196 presenta menor grado de severidad (0,13), mientras el testigo IAN 873 presenta el mayor promedio (1,34). Las discrepancias con reportes previos se podrían atribuir a la edad del dosel, a la presión de inóculo y a condiciones microclimáticas locales (10)

Caracterización del hongo *Phyllachora huberi* P. Henn

El crecimiento lento en PDA, la morfología colonial (forma irregular, borde ondulado, pigmentación oscura) (Figura 1) es característico del género *Phyllachora*, como lo reportan Romero (7) y Roncal (8) (Figura 2A). Además, la observación de ascas unitunicadas, cilíndricas a elipsoidales y de paredes finas (Figura 2B); ascosporas unicelulares, elipsoidales a cilíndricas, anchas y hialinas (Figura 2C) como lo ha descrito Gasparotto *et al.* (3); y conidios curvos, aseptados o sin septos, con paredes delgadas y hialinas (Figura 2D) como lo menciona Hanlin (5), fueron congruentes con la identificación del fitopatógeno *P. huberi*, respaldando el diagnóstico etiológico y su utilidad para referencia regional.

Ciclo bajo inoculación controlada

La determinación de la respuesta de los materiales susceptibles, tolerantes y el clon testigo IAN 873, permitió establecer el ciclo de la enfermedad en los genotipos élite bajo condiciones controladas (Tabla 3), obteniendo el rango promedio de días en cada una de las fases descritas por Gasparotto *et al.* (5). El primer signo apareció a los 8–12 dpi; a los 20–25 dpi se observaron manchas traslúcidas; a los 30–35 dpi se evidenciaron puntos de costra con halo amarillento; a los 40–45 dpi se formaron estromas en el envés; y a los 50–60 dpi se registraron áreas de resecaimiento y abscisión foliar (Figura 3). La concordancia entre el patrón en campo y bajo inoculación sugiere que parte de la tolerancia observada es estable a través de ambientes (12).

Los resultados en esta fase permiten priorizar genotipos candidatos (p. ej., E196, E147, E117) para ensayos multilocales, mezclas clonales y programas de mejoramiento orientados a reducir el riesgo sanitario y la pérdida de área foliar. Esta evidencia apoya el diseño de calendarios de monitoreo y ventanas de control ajustadas al ciclo del patógeno (9).

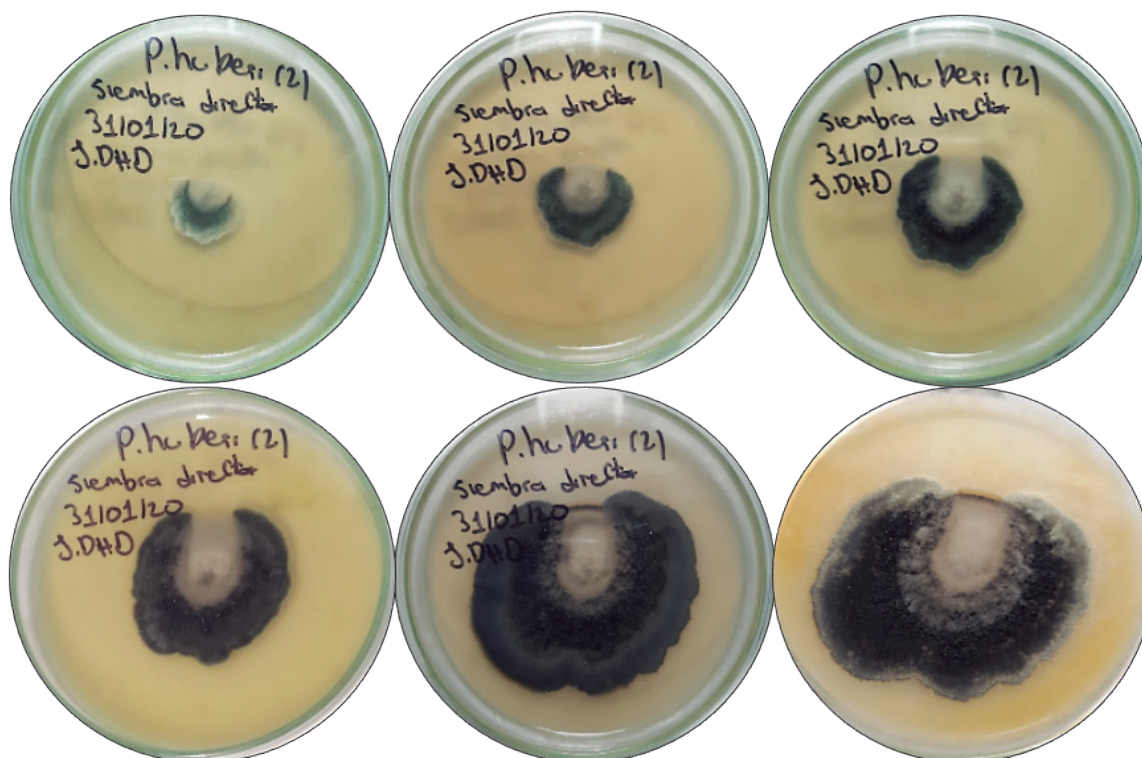


Figura 1. Crecimiento en PDA de *Phyllachora huberi*.

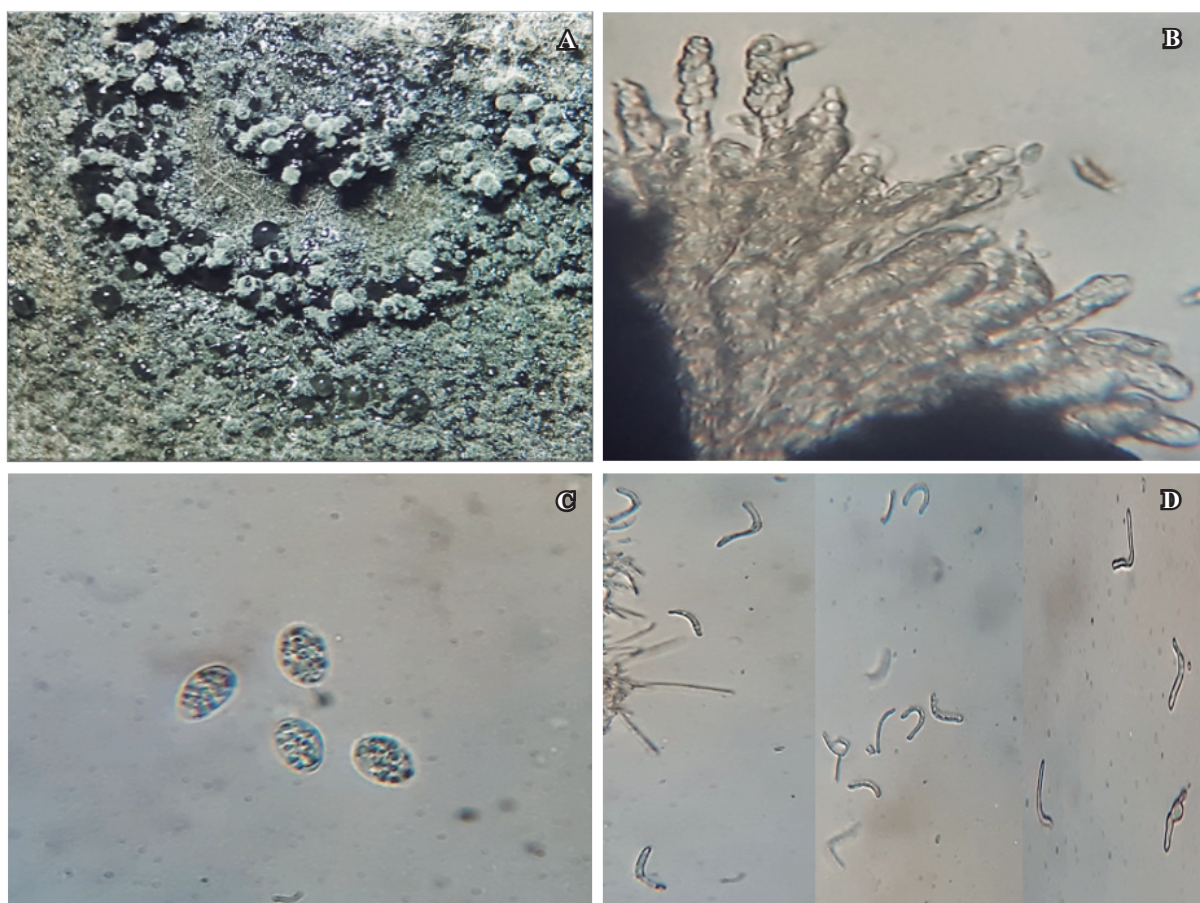


Figura 2. Características macroscópicas y micromorfológicas de *Phyllachora huberi*. **A.** Aislamiento observado bajo estereoscopio **B.** Ascas en objetivo 40x. **C.** Ascosporas en objetivo 40x. **D.** Conidios en objetivo 40x.

Tabla 3. Ciclo de desarrollo de la enfermedad costra negra en genotipos elite bajo inoculación controlada

Categoría	Genotipo/Clon	Tiempo (días)										Total días
		Fase 1		Fase 2		Fase 3		Fase 4		Fase 5		
		D Min	D máx	D Min	D máx	D Min	D máx	D Min	D máx	D Min	D máx	
Susceptibles	E185	7	10	18	23	28	32	37	43	48	56	7 - 56
	E162	7	12	19	24	29	33	38	43	47	58	7 - 58
Tolerantes	E147	8	12	20	26	31	36	40	46	51	61	8 - 61
	E196	9	14	22	27	32	38	42	48	52	63	9 - 63
Testigo	IAN873	9	12	21	25	30	34	41	45	51	61	9 - 61
Días promedio		8	-	20	-	30	-	40	-	50	-	8 - 60
		12		25		35		45		60		

D Min (día mínimo) de aparición de primeros signos y síntomas, D máx (día máximo) de aparición de signos y síntomas.

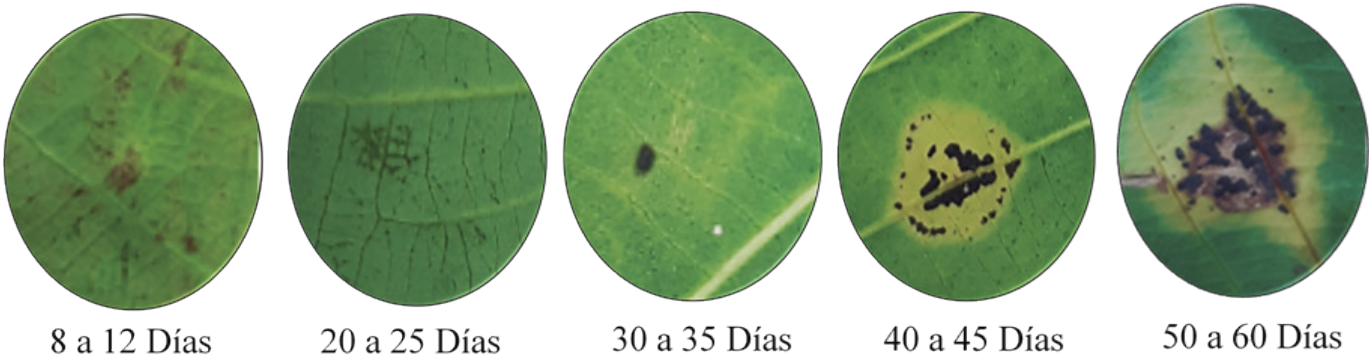


Figura 3. Crecimiento de costra negra en caucho natural (*Hevea brasiliensis*) bajo inoculación controlada.

CONCLUSIONES

Se logró evidenciar que la incidencia y severidad de costra negra variaron significativamente entre 99 genotipos; E196, E147 y E117 destacaron por su menor severidad. Además, la caracterización macro-/micromorfológica del aislamiento local (incluida la fase sexual) refuerza el diagnóstico etiológico para la región. Así mismo, a través del ciclo de infección que inició a los 8–12 dpi y culminó a los 50–60 dpi, se logra generar información clave para calendarizar monitoreo y manejo de la enfermedad. Por último, podemos concluir que estos resultados respaldan la selección clonal, las mezclas genéticas y estrategias de manejo integrado para reducir el impacto de *P. huberi* en la Amazonia colombiana.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos a la Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá-ASOHECA, a la Universidad de la Amazonia y al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI por los espacios para desarrollar cada una de las fases del proceso de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; Gonzalez, L.; Tablada, M.; Robledo, C.W. **InfoStat, versión 2020**. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 2020. Disponible en <<http://www.infostat.com.ar>>. Consultado el: 15 de feb. 2020.

2. Garzón, C. **Principales enfermedades y plagas en el cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*) con énfasis en la Amazonia Colombiana**: Plan nacional de desarrollo alternativo – Plante. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2000.

3. Gasparotto L.F.; Dos Santos A.; Pereira J.C.R.; Ferreira F.A. **Doenças da seringueira no Brasil**. Manaus: EMBRAPA, 1997. 168p.

4. Gasparotto, L.; Ferreira, F.A.; Santos, A.F.; Rezende, P.J.C.; Furtado, E.L. Doenças das folhas., In: Gasparotto, L.; Pereira, R.J.C. (ed.). **Doenças da seringueira no Brasil**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2012. cap.3, p. 39-176.

5. Hanlin, T. **Illustrated Genera of Ascomycetes**. 2.ed. Minnesota: Editorial, 1990. 263p.

6. Koneman, E.; Roberts, G. **Micología Práctica de Laboratorio**. 3.ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1987.

7. Romero, S. **Hongos fitopatógenos**. 1.ed. Texcoco: Editorial Universidad Autónoma de Chapingo, 1988. 347p.

8. Roncal, M. **Taxonomía de Hongos Fitopatógenos Comunes**. 1.ed. La Mar: Editorial Obispo “Martínez Compañón”. Jr, 1993, p. 372.

9. Sterling, A.; Gómez-Torres, A.; Suárez-Córdoba, Y.; Loaiza-Molina, L.; Sierra-Hayer, J. **Standard área diagrams to assess black crust (*Phyllachora huberi*) severity on rubber tree leaflets**. Caquetá: Instituto Amazónico de investigaciones científicas SINCHI, 2019.

10. Sterling, A.; Melgarejo, M. **Variación temporal a *Microcyclus ulei* en los clones de caucho FX 3864 y FX 4098 en condiciones controladas**. Revista Colombiana de Biotecnología, v.3, n.2, p.158-168, 2014.

11. Sterling, A.; Rodríguez, C.H. **Bases técnicas para la selección, propagación**

- y establecimiento de materiales regionales elite de caucho en Caquetá. Caquetá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.
12. Sterling, A.; Rodríguez, C.H. **Estrategias de manejo para las principales enfermedades y plagas del cultivo del caucho con énfasis en la Amazonia Colombiana.** Caquetá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, ISBN: 978-958-5427-08-2
13. Suarez, Y. **Evaluación de las principales enfermedades foliares de origen fúngico, en genotipos elite de caucho (*Hevea brasiliensis*), en campo clonal a pequeña escala CCPE, en Caquetá, Colombia.** Caquetá: Instituto Amazónico de investigaciones científicas SINCHI, 2018.

Declaração de disponibilidade de dados

Os dados de pesquisa estão disponíveis no corpo do artigo.

EDITOR CIENTÍFICO: Edson Luiz Furtado 

EDITOR ASSOCIADO: José Otávio Machado Menten 

CONFLITO DE INTERESSES: Nada a declarar.