



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Gobierno
Bolivariano
de Venezuela



ESTRATEGIA Y PLAN DE ACCIÓN NACIONAL PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGO DE LA MARCHITEZ POR *FUSARIUM* EN VENEZUELA 2025 - 2030.

PLAGA BAJO
CONTROL OFICIAL
POR EL INSTITUTO
NACIONAL DE SALUD
AGRÍCOLA INTEGRAL
(INSAI)





Producto informativo, elaborado en el marco del proyecto TCP/VEN/3903 “Asistencia técnica de emergencia para el manejo, coordinación y contención de la Marchitez por Fusarium del Banano en la República Bolivariana de Venezuela”.

Gracias a la valiosa colaboración de las siguientes instituciones:

- Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía (UCV-FAGRO).
- Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI).
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Fue Elaborado por: Yamila Rodríguez (INSAI).

Contó con la revisión y aporte técnico de Joan Montilla (INSAI), Yonis Hernández (FAGRO-UCV), Edgloris Marys (IVIC), Gustavo Rodríguez Yzquierdo (AGROSAVIA) y Elba Vallejo (INIA).

Diseño y Diagramación: Héctor Astudillo (UCV-FAGRO).

Maracay, junio de 2025.



INTRODUCCIÓN

Los bananos (*Musa* AAA) son las frutas más consumidas en el mundo, y su cultivo es uno de los más dinámicos en el comercio internacional, considerado entre las frutas más exportada. Por otra parte, el plátano (*Musa* AAB), aunque desconocido en algunos países, su discreto aumento en volumen de producción mundial, es indicativo del incremento de su importancia (Martínez-Solórzano *et al.* 2020b). Ambos se cultivan ampliamente en más de 135 países de las regiones tropicales y subtropicales, representan una fuente importante de calorías con alto valor nutricional y contribuyendo a una ingesta elevada de carbohidratos, fibra, vitaminas y minerales (Magdama *et al.* 2020).

Los datos de producción de Venezuela entre los años 2007 y 2018, indican que el país ocupaba el puesto nueve entre los diez productores importantes de banano de América con 443 504 t, y el puesto seis con respecto al plátano con 495 804 t. Para el año 2018 la producción de estos cultivos en el país fue de 448 315 t de bananos y 530 160 t de plátanos, en una superficie de 80 766 ha (31 770 y 48 996 ha de banano y plátanos respectivamente) (Martínez-Solórzano *et al.* 2020b). Durante el 2022, se registró una producción de 95 168 hectáreas cosechadas de musáceas (37 250 banano y 57 918 plátano), con un rendimiento promedio de Kg.ha⁻¹ de 12 838,1 (14 189,2 Kg.ha⁻¹ banano y 11 487,2 Kg.ha⁻¹ plátano (FAO 2022). Así mismo, el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) reporta que para el año 2023 la exportación fue de 1 181,17 toneladas de musáceas (9,09 t de banano y 11 72,08 t de plátano) y para el 2024 se exportarán 2 564,37 t (852,79 de plátano y 5,98 de banano, hacia Aruba, Curazao y Bonaire).

Las condiciones clima y suelo son favorables para la producción del cultivo a nivel nacional, la cual se sustenta en pequeños y grandes productores dedicados para consumo nacional y exportación. Así mismo, la producción de musáceas comestibles en el país depende de los clones Plátano Hartón Gigante (*Musa* AAB, subgrupo Plantain) y Banano (*Musa* AAA, subgrupo Cavendish) donde destacan Pineo Gigante, Gran enano, Williams, Valery, entre otros (Martínez-Solórzano *et al.* 2021; Martínez-Solórzano *et al.* 2020).

Entre las enfermedades que limitan la producción de musáceas a nivel mundial, y que deben mantenerse bajo vigilancia cuarentenaria, se encuentran los virus *Banana bunchy top nanovirus* (BBTV) agente causal del Bunchy top presente en África, Asia y el Pacífico; el *Banana bract mosaic potyvirus* (BBBrMV) y las bacterias *Xanthomonas vasicola* pv. *Musacearum* agente causal de la Marchitez bacteriana (Crous *et al.* 2021; Pérez-Vicente 2009; Betancourt *et al.*, 2021). Estas son plagas cuarentenarias para el país y se encuentra reglamentada bajo la Gaceta Oficial Extraordinaria N° 6.302 del 1 junio de 2017 (MPPAT 2017).



Otras enfermedades que inciden en la producción de plátanos y bananos son: Moko o Hereque, causado por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, Sigatoka negra y amarilla cuyo agente casual es el hongo *Mycosphaerella fijiensis* y *M. musicola* (Martínez-Solorzano *et al.* 2020a), y marchitamiento por fusariosis, causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) (Leyva-Rodríguez *et al.* 2017). Esta última es una enfermedad producida por la invasión del hongo en los haces vasculares. El hongo habita en el suelo y desarrolla mecanismo que le ayudan a sobrevivir por hasta 30 años, lo que hace difícil el manejo y control del patógeno (Ancajima y Cortez, 2022). Hasta el presente, los métodos químicos y culturales empleados para su manejo han sido poco efectivos. No obstante, una alternativa prometedora podría ser el control biológico con el empleo de hongos y bacterias antagonistas, así como el manejo de la supresividad del suelo (Rodríguez *et al.*, 2023; Leyva-Rodríguez *et al.* 2017; Izquierdo *et al.* 2024).

Del hongo Foc se conocen tres razas que afectan a las musáceas. La Raza 1 (R1) ataca a los cultivares Manzano (Silk) (AAB) y Cuyaco (Gros Michel) (AAA); la Raza 2 (R2) afecta al Topocho (Bluggoe) (ABB); y la Raza 4 (R4) ataca a Cavendish (AAA) y a los materiales susceptibles de las razas 1 y 2; (Rodríguez *et al.* 2006; Rodríguez *et al.* 2020). En la actualidad, las razas 1 y 4 están causando estragos en las principales regiones productoras del mundo (Gurdaswani *et al.* 2020)

Se indica como punto de origen de esta enfermedad, el sureste asiático. Su distribución presenta un carácter intercontinental que puede definirla como una pandemia. El primer informe oficial de la R4T fuera de la región del sudeste de Asia y el Pacífico, fue en el año 2013 en Jordania y Mozambique. En 2015, se encontraba en Queensland, el Líbano y en Pakistán (Vézina, 2022).

En América Latina se ha reportado la presencia de Foc R4T en Colombia (agosto, 2019); Perú (abril, 2021) y Venezuela (enero, 2023; octubre 2023), en los estados Aragua (municipios Zamora, Libertador y José Ángel Lamas), Carabobo (municipio San Joaquín) y Cojedes (municipio Anzoátegui, parroquia Cojedes) (INSAIa 2023; Mejías *et al.* 2023). De igual manera se reporta su presencia en plantas de plátano (*Musa* AAB) cultivadas a cielo abierto en el estado Aragua, municipio José Ángel Lamas (Área previamente declarada bajo emergencia fitosanitaria) (INSAIb 2023). En noviembre 2024 se reporta un hallazgo en el municipio Roscio, estado Guárico, situación que evidencia el riesgo inherente por la presencia de este patógeno en el continente americano.



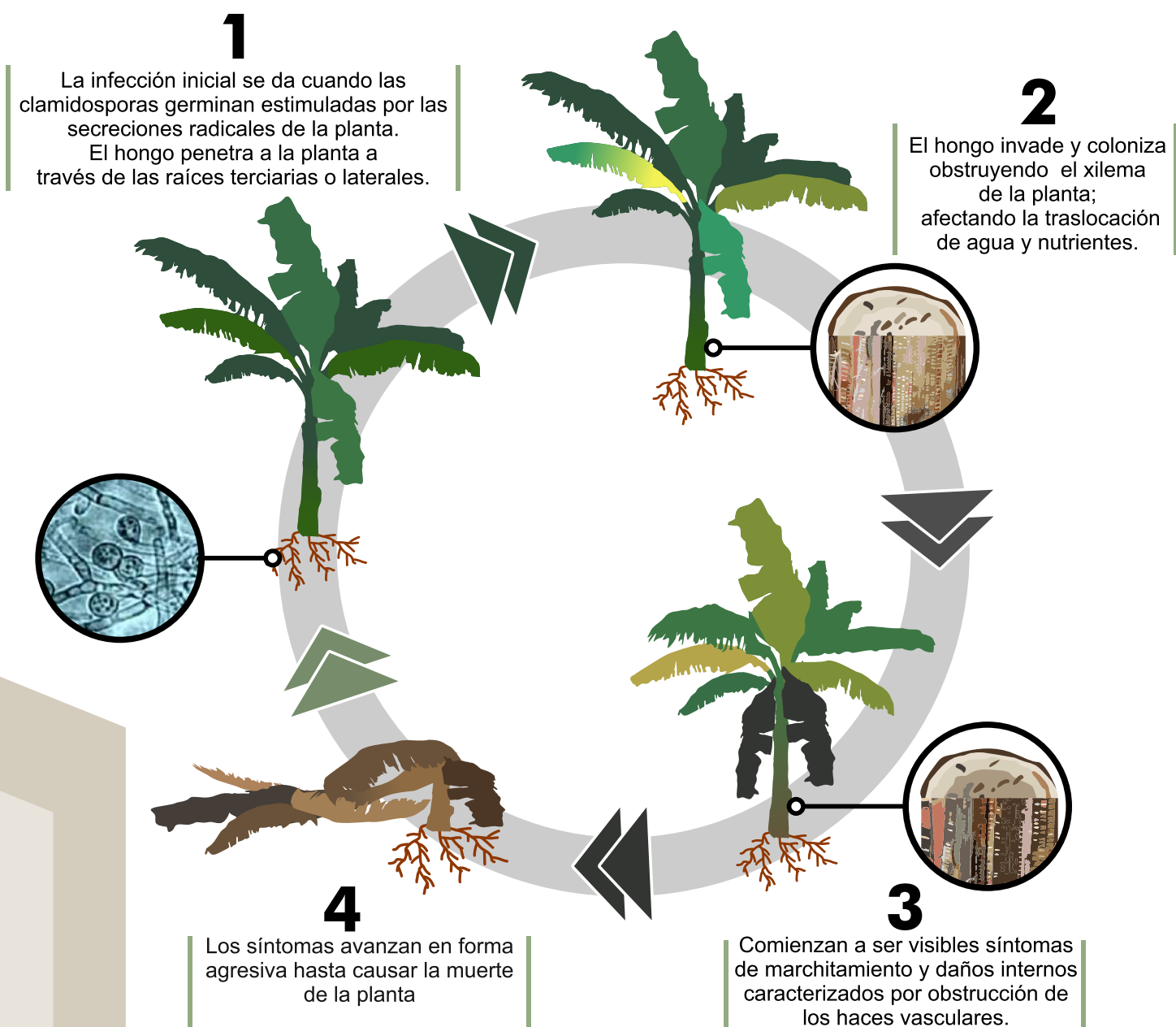
LA MARCHITEZ POR FUSARIUM, RAZA 4 TROPICAL

Actualmente Foc R4T, es la amenaza más grave para la industria bananera en todo el mundo. Investigaciones recientes predicen que entre el 13.1 y el 17.7% de la superficie mundial dedicada a la producción de plátano se perderá en los próximos 25 años, dependiendo de la tasa de propagación de Foc R4T (DGSV-DCNRF 2021).

La marchitez vascular ocasionada por Foc R4T, inicia cuando las raíces de las plantas hospedantes empiezan a exudar, induciendo la germinación de las esporas. Posteriormente las hifas se adhieren y penetran directamente en la epidermis de la raíz (Braga et al. 2022).

El patógeno avanza intracelularmente a través de la corteza alcanzando los vasos del xilema, donde produce microconidios y toxinas que se mueven río arriba en la savia de la planta, colonizando los vasos vecinos y produciendo nuevas estructuras fúngicas. Los vasos del xilema se decoloran y bloquean, lo que interrumpe el suministro de agua y provoca el marchitamiento de las plantas. La producción de toxinas y/o la respuesta de defensa del huésped, incluida la producción de tilosas o gomas, y la contracción de los vasos debido al crecimiento de células parenquimáticas acompañantes, aumentan el deterioro del transporte de agua y nutrientes (Figura 1). En los cultivares resistentes, la formación de tilosas y la producción de gomas ocurren antes y con mayor rapidez que en los cultivares susceptibles (Braga et al. 2022).

Ciclo de desarrollo de la enfermedad
marchitez por *Fusarium* en musáceas,
 causada por *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*
 Raza 4 Tropical (Foc R4T)



Nota: Las clamidosporas se forman en las plantas muertas, cuando estas colapsan, caen al suelo donde pueden permanecer en dormancia durante varios años. El ciclo inicia nuevamente cuando se produce la germinación de las esporas en nuevas plantas hospederas.

(Fuente: Bermúdez-Caraballosa 2014; Dita *et al.*, 2018; Flores Guillén 2019)

Figura 1. Ciclo de desarrollo de la enfermedad marchitez por *Fusarium* en musáceas.

Síntomas de marchitez por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical (Foc R4T)

Foc es un patógeno transmitido por el suelo que infecta las plantas de banano a través de raíces secundarias. Una vez dentro de la planta, coloniza y destruye el sistema vascular causando síntomas externos que comienzan con amarillamiento y marchitamiento de las hojas más viejas a las más jóvenes (Figuras 2 A, B, C y D y 3) y síntomas internos caracterizados por necrosis en el sistema vascular (Figura 4 A y B y 5) (Muñoz *et al.* 2024)



Figura 2. Síntomas típicos a la Marchitez por *Fusarium* en Musáceas, causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical, a y b síntomas externos, las hojas presentan amarillamiento desde los bordes hacia las nervaduras central y desde las hojas más viejas a las más jóvenes, síntomas inicial c y d síntomas avanzados de la marchitez. (Fuente propia).



Figura 3. Hojas afectadas se doblan por el peciolo, quedando colgadas sobre el pseudotallo

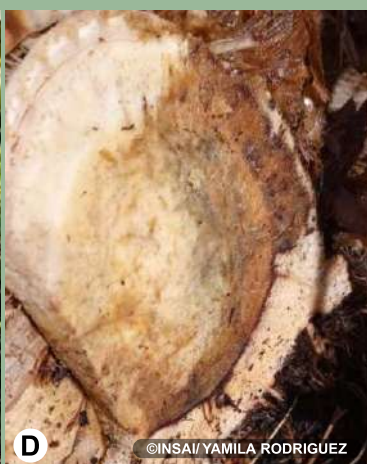


Figura 4. Síntomas internos en una planta afectada de banano por Foc R4T, a y b) Haces vasculares del pseudotallo presentan una coloración amarilla, marrón o rojiza c) Cormo con haces vasculares obstruidos d y e) Cormo afectado por *Fusarium* y Bacterias.



Figura 5. Corte longitudinal y trasversal del pseudopeciolo presentando coloraciones marrones, púrpura o rojizas.



REGLAMENTACIÓN FITOSANITARIA

- Ley de Salud Agrícola Integral. 2001. Decreto 6.129. Caracas. Venezuela. 03 jun. 2008. Disponible en <https://bit.ly/2LRKurr>
- Resolución DM/N°022/2017 Actualización de lista de plagas reglamentadas para la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 6.302 del 1 jun. 48 p. Disponible en <https://bit.ly/3ikfEnF>
- Providencia Administrativa N° 057/2018 donde se establecen las normas, medidas y procedimientos fitosanitarios para prevención y contención de la Raza 4 Tropical. Gaceta Oficial de Venezuela N° 41.480. 12 sep. Disponible en <https://bit.ly/3bEoBXF>
- Programa para la prevención, detección, manejo y control de la marchitez por *Fusarium* de las musáceas, causada por el hongo Raza 4 Tropical *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc R4T) para la República Bolivariana de Venezuela. Disponible en <https://bit.ly/3aGvqa5>
- Plan de contingencia ante un brote de la Raza 4 Tropical *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc R4T) para la República Bolivariana de Venezuela. Disponible en <https://bit.ly/3nTsiLL>
- Comunicado de la Emergencia Fitosanitario Foc R4T. Disponible en: <https://acortar.link/IVfzFF>
- Comunicado de notificación de la condición del hongo: Foc R4T, agente causal de la Marchitez por *Fusarium* en musáceas en la República Bolivariana de Venezuela, en razón del diagnóstico positivo en plantas de plátano (*Musa* AAB), cultivadas en cielo abierto en el estado Aragua, municipio José Ángel Lamas (área previamente declarada bajo emergencia fitosanitaria). Disponible en: https://sigesai.insai.gob.ve/assets/files/fusarium_oxysporum.pdf



ÁREAS AFECTADAS POR LA MARCHITEZ POR FUSARIOSIS EN MUSÁCEAS, causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* Raza 4 Tropical (Foc R4T)

Cuadro 1. Estados y municipios de Venezuela afectados por el hongo Foc R4T (mayo, 2025) en el cultivo de cambur o banano (*Musa* AAA)

Estado	Municipio	Hectáreas afectadas	Productores afectados
Aragua	Bolívar	11,1	8
Aragua	Libertador	215,765	17
Aragua	José Ángel Lamas	52,7	5
Aragua	Zamora	20	1
Carabobo	Guacara	83	2
Carabobo	Los Guayos	22	1
Carabobo	San Joaquín	40	1
Cojedes	Anzoátegui	12	1
Guárico	Roscío	4	1

Fuente: Reporte del sistema de vigilancia nacional 2025 del INSAI

Cuadro 2. Total de hectáreas y productores afectados por el hongo Foc R4T en Venezuela (mayo, 2025) en el cultivo de cambur o banano (*Musa* AAA)

Estados	Hectáreas	Productores
Aragua	299,595	31
Carabobo	145	4
Cojedes	12	1
Guárico	4	1
Total	460,595	37

Fuente: Reporte del sistema de vigilancia nacional 2025 del INSAI

Cuadro 3. Estados y municipios de Venezuela afectados por el hongo Foc R4T (mayo, 2025) en el cultivo de plátano (*Musa* AAB)

Estado	Municipio	Hectáreas afectadas	Productores afectados
Aragua	José Ángel Lamas	7	1

Fuente: Reporte del sistema de vigilancia nacional 2025 del INSAI

MAPA EPIDEMIOLÓGICO DE LAS ÁREAS POSITIVAS Y NEGATIVAS Foc R4T EN VENEZUELA (DICIEMBRE, 2024)

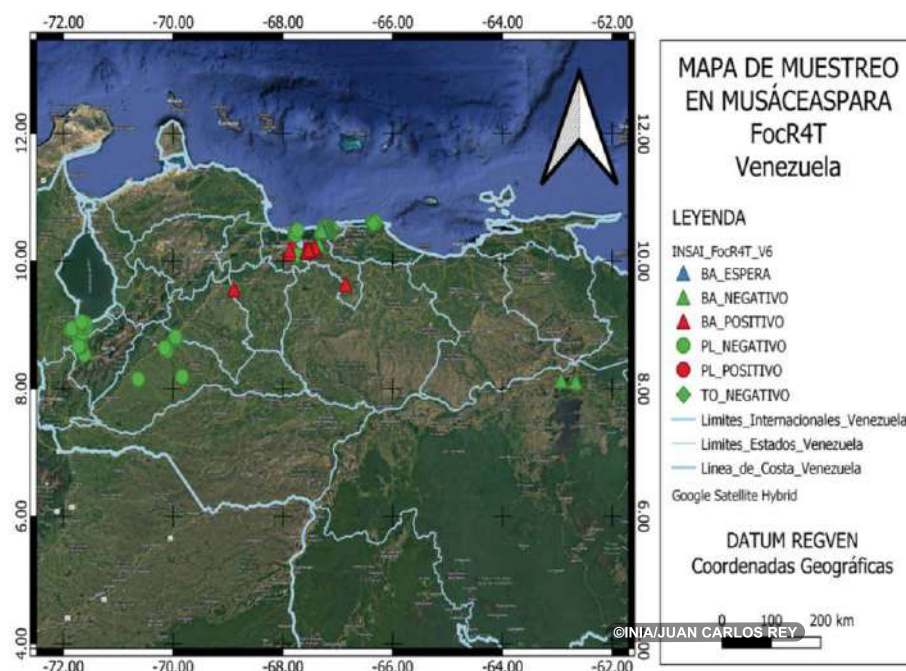


Figura 6. Distribución de presencia y ausencia de Foc R4T en Venezuela.

La Dirección Nacional y Regionales de Salud Vegetal Integral del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI), mediante el programa fitosanitario para la prevención, detección, manejo y control de la marchitez por *Fusarium* de los banano (*Musa AAA*), plátano (*Musa AAB*) y topocho (*Musa ABB*), ha realizado un sistema nacional de vigilancia general y específico dirigidos a los síntomas típicos del hongo Foc R4T, como son: amarillamiento en el área foliar desde los bordes hacia las nervaduras central, doblamiento de la hoja viejas por el peciolo quedando colgadas (Figura 2 y 3), de igual manera síntomas internos en los haces vasculares si presentan coloraciones amarillas, marrones o rojizas (Figura 4 y 5) para identificar la presencia o ausencia, una vez realizado el recorrido se identificó áreas ausentes del hongo como son los estados La Guaira, Barinas, Zulia, Mérida, Bolívar, Anzoátegui y el municipio Ocumare de la Costa del Oro del estado Aragua, con muestreo y respaldo de los resultados emitidos por los laboratorios de la Clínica de Enfermedades de Plantas y Bacterias Fitopatógenas de la Facultad de Agronomía (FAGRO) Universidad Central de Venezuela (UCV), Biotecnología Agrícola Vegetal Dr. Efraín Salazar del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y Biotecnología de Virus del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) (Figura 6).

VIGILANCIA FITOSANITARIA

Foc R4T EN LOS ESTADO

ARAGUA, CARABOBO, GUÁRICO Y LA GUAIRA

(MAYO, 2025)

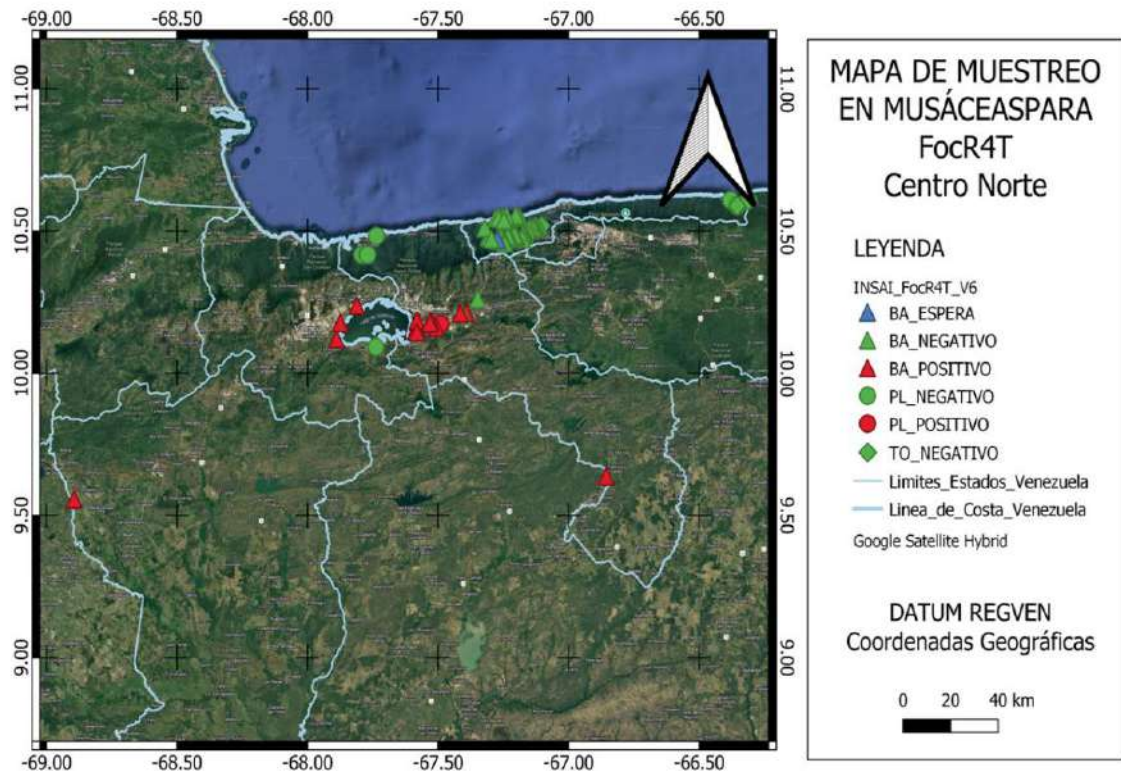


Figura 7. Distribución de Foc R4T en el centro del país.

La Dirección Nacional y Regional de Salud Vegetal Integral del INSAI, mediante el programa fitosanitario para la prevención, detección, manejo y control de la marchitez por *Fusarium* de las musáceas, ha establecido un sistema de vigilancia activa por la presencia del Foc R4T en los estados Aragua, Carabobo y Guárico (Figura 7).

*Los funcionarios del INSAI son los encargados de la vigilancia de *Fusarium* R4T, cumpliendo con el protocolo de vigilancia y bioseguridad para *Fusarium* R4T señalados en el programa fitosanitario, para evitar la dispersión durante la prospección o el traslado de muestras.

VIGILANCIA FITOSANITARIA

Foc R4T EN LOS ESTADOS

ZULIA Y MERIDA (SUR DEL LAGO)

(MAYO, 2025)

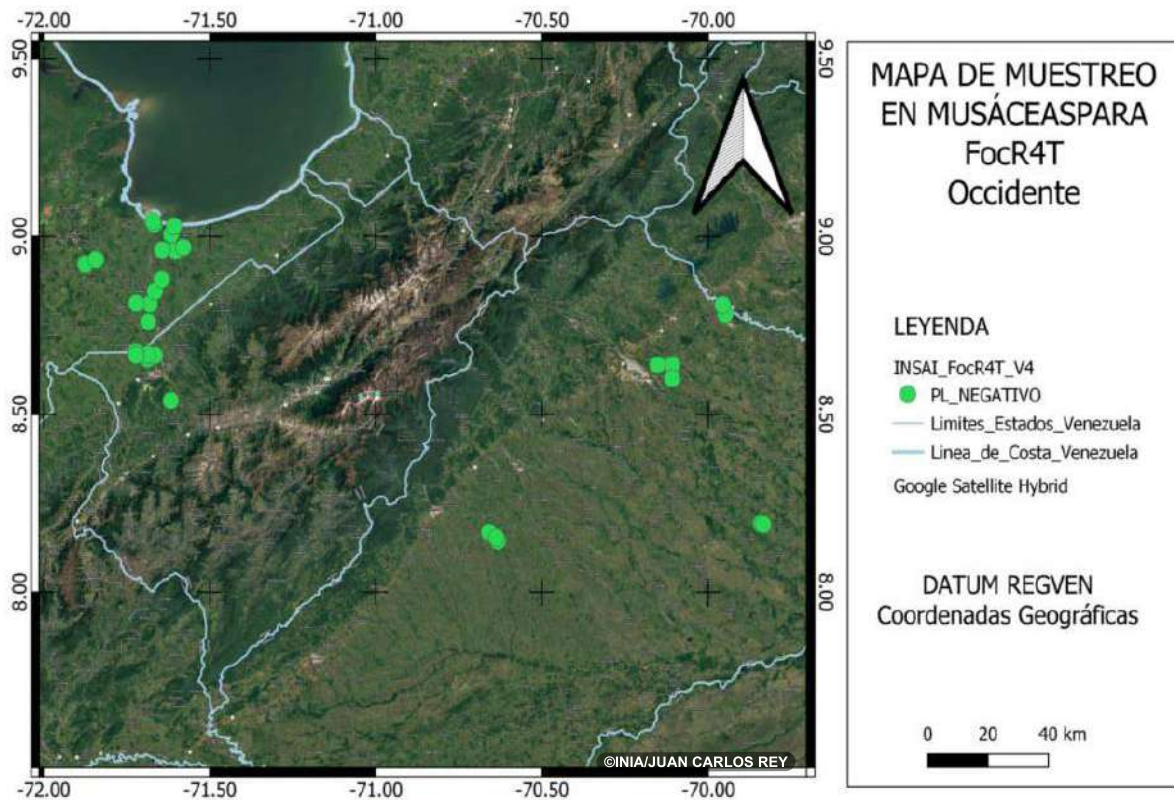


Figura 8. Mapeos de Foc R4T en los estados Zulia y Mérida (Sur del Lago).

La Dirección Nacional y Regional de Salud Vegetal Integral del INSAI, mediante el programa fitosanitario para la prevención, detección, manejo y control de la marchitez por *Fusarium* de las musáceas, ha establecido un sistema de vigilancia activa por la presencia del Foc R4T. Sin embargo, durante el sistema de vigilancia en los estados Zulia y Mérida, se realizaron muestreos del tejido interno del pseudotallo de plantas con síntomas externos de amarillamiento las cuales fueron analizadas por los laboratorios autorizados por el INSAI. Dichos análisis fueron negativos para la presencia de Foc R4T (Figura 8).

MAPA DE MUESTREO EN MUSÁCEAS PARA FOC R4T (ZONA OCCIDENTAL)

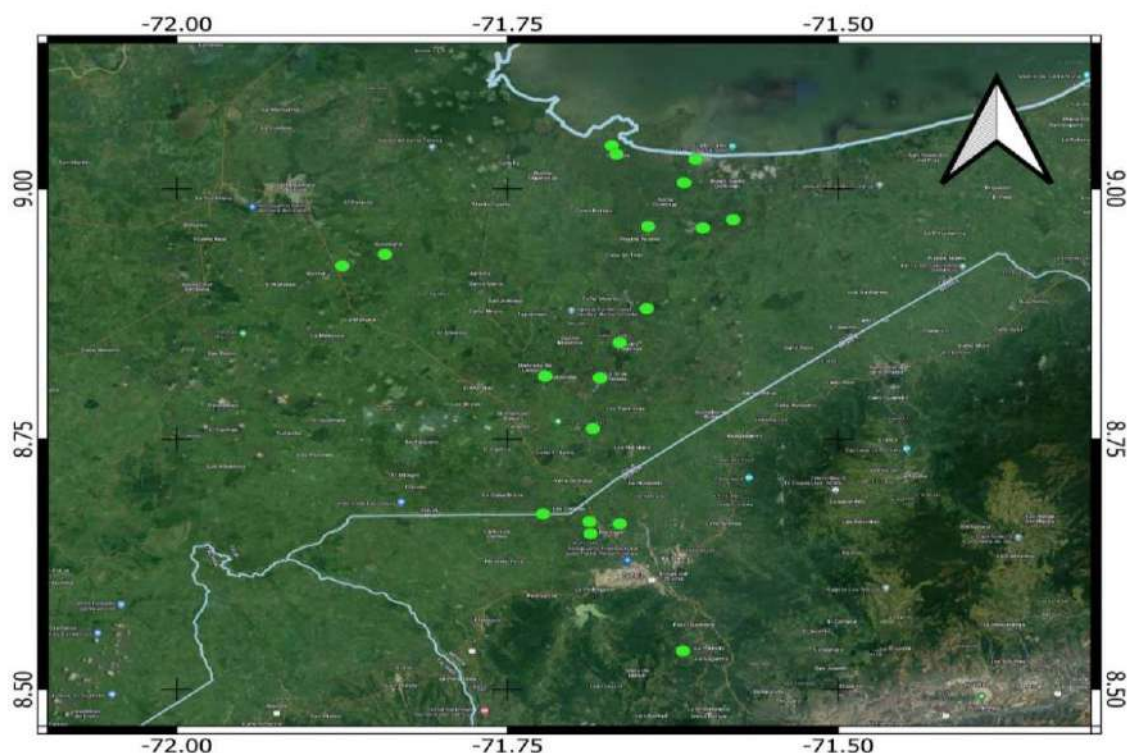


Figura 9. Vigilancia de Foc R4T en el estado Barinas.

La Dirección Nacional y Regional de Salud Vegetal Integral del INSAI, mediante el programa fitosanitario para la prevención, detección, manejo y control de la marchitez por *Fusarium* de las musáceas, ha establecido un sistema de vigilancia activa por la presencia del Foc R4T. Sin embargo, durante el sistema de vigilancia en el estado Barinas, se realizaron muestreos del tejido interno del pseudotallo de plantas con síntomas externos de amarillamiento las cuales fueron analizados por los laboratorios autorizados por el INSAI. Dichos análisis fueron negativos para la presencia de Foc R4T (Figura 9).

ESCENARIO EPIDEMIOLÓGICO EN VENEZUELA (2024)



Figura 10. Escenario epidemiológico según la presencia o ausencia del hongo Foc R4T. Fuente: Elaboración propia

El Plan de Acción Nacional para la mitigación de riesgo de la marchitez por *fusarium* causado por *Fusarium oxysporum* f.sp. cubense Raza 4 Tropical (Foc R4T), es ejecutado a través el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral INSAI, la Comisión Nacional y Regional y otras instituciones públicas en el ámbito de su competencia, las cuales establecen de manera coordinada y conjunta los escenarios y medidas fitosanitarias de la plaga cuarentenaria Foc R4T para la República Bolivariana de Venezuela, según la presencia (severidad e incidencia) y ausencia (Figura 10).



COMPONENTE 1

CAPACITACIÓN



COMPONENTE 1

CAPACITACIÓN

Está dirigido a facilitar el aprendizaje de los participantes, asegurando que la capacitación sea relevante y efectiva, mediante el estímulo y estrategias de formación, a través de la utilización de diversos tipos de fortalecimiento de capacidades que incluyan la concientización política fitosanitaria y técnica para el para la identificación y acción ante la plaga Foc R4T para contribuir la reducción de riesgos en el cultivo de musáceas (Figura 11). Las líneas de acción de este componente son las siguientes:

Talleres de formación teóricos y prácticos, foros, participación en medios radiales sobre la marchitez por fusariosis y su agente causal.

Objetivo: Sensibilizar a los técnicos y productores de musáceas del país sobre la presencia del Foc R4T en Venezuela y el riesgo fitosanitario que representa esta plaga para las plantaciones de musáceas. Así mismo, se busca impedir la entrada y establecimiento de este patógeno a los estados en los que aún se encuentra ausente.

Temas que se abordaría en los planes de formación:

- Generalidades sobre Foc R4T y las musáceas.
- Síntomas producidos por el Foc R4T y otros patógenos que causan marchitez en las musáceas.
- Vigilancia fitosanitaria
- Medidas de bioseguridad para Foc R4T en Venezuela.
- Uso de buenas prácticas agrícolas en la producción de musáceas.

Las líneas de acción de este componente son las siguientes:

- Para el año 2025, se tiene planificado capacitar 4500 personas entre productores y técnicos.



Figura 11. Capacitación sobre la marchitez por *fusarium*, dirigidos a los técnicos del INSAI e instituciones afines, profesores, investigadores y productores (auditorio de economía de la FAGRO-UCV).



COMPONENTE 2

DETECCIÓN Y VIGILANCIA
FITOSANITARIA
DE FOC R4T



COMPONENTE 2

DETECCIÓN Y VIGILANCIA FITOSANITARIA DE FOC R4T

Los *servidores públicos adscritos a la Dirección Nacional de Salud Vegetal Integral del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI), que detecten síntomas sospechosos de un brote de Foc R4T, deberán tomar las muestras correspondientes con las medidas de bioseguridad adecuadas para la toma y envío de las muestras (contempladas en el programa fitosanitario de Foc R4T). Las muestras serán enviadas a los laboratorios autorizados por la Dirección Nacional para su diagnóstico correspondiente.

*El técnico que está identificando el hallazgo debe elaborar un informe técnico, incluyendo memorias fitográficas, ubicación, coordenadas de la planta con síntomas, entre otra información que establece el programa fitosanitario.

Las áreas de cultivo del subgrupo Cavendish, que es resistente a las razas 1 y 2; la 3 es de Heliconias de Foc, serán priorizadas para la vigilancia, considerando que los síntomas de marchitez por fusariosis en Cavendish podrían sugerir la presencia de Foc R4T.

Las prospecciones de detección se realizan y priorizan en función de las áreas de mayor riesgo y las advertencias provenientes de la Dirección Nacional de Salud Vegetal del INSAI (Figura 12).

El técnico del INSAI que realice las prospecciones de detección debe identificar las plantas sospechosas (incluyendo otras especies y diferentes variedades o cultivares pertenecientes al género *Musa*) buscando síntomas o signos externos de *Fusarium* R4T (pueden consultarse los síntomas internos y externos en las figuras 2, 3, 4 y 5). Las plantas con síntomas de marchitez deberán marcarse, y registrarse las coordenadas GPS.

Cuando la detección de la sospecha a Foc R4T, sea hecha por otra persona diferente al técnico del INSAI, éste deberá notificarlo al correo de saludvegetal.insai2024@gmail.com; fusariumoxysporumr4t@gmail.com y/o establecer contacto con el personal del INSAI del estado correspondiente para su pronta atención.

Las muestras del material vegetal deberán estar etiquetadas correctamente, como lo indica el manual de normas y procedimientos de toma, conservación y envío de muestras de plantas y sus partes (Cod 12-05-M01-P02). Las muestras sospechosas a Foc R4T, deben ser priorizadas para su diagnóstico. Las muestras serán manipuladas única y exclusivamente por el personal designado por la Dirección Nacional o Regional de Salud Vegetal Integral.



COMPONENTE 2

DETECCIÓN Y VIGILANCIA FITOSANITARIA DE FOC R4T

Todo el proceso de vigilancia fitosanitaria se realizará como lo establece el capítulo VIII. Procedimientos de Encuesta, del Plan de Contingencia ante un brote de la Raza 4 Tropical *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc R4T) para la República Bolivariana de Venezuela.

Esto permite incrementar la cobertura de la vigilancia fitosanitaria en musáceas para detectar oportunamente posibles brotes de Foc R4T, mediante:

- Fortalecimiento de la capacidad operativa del INSAI.
- Fortalecimiento del sistema de cuarentena vegetal, en los puntos nacionales de Ingresos y egresos del país, los procesos de control fitosanitario para enfrentar la amenaza de diseminación de Foc R4T a los estados que se encuentran ausente en Venezuela.
- Implementación de medidas de bioseguridad y el refuerzo operativo del plan de acción.
- Difusión y divulgación, donde se sensibilice a la población del riesgo que ocasionaría la dispersión de Foc R4T en el país.
- Manejo ante los hallazgos identificados en los estados Aragua, Carabobo, Cojedes y Guárico.

Histórico de la vigilancia fitosanitaria para la mitigación del hongo Foc R4T

En el año 2022, se realizó una vigilancia específica en los estados Aragua, Carabobo, Cojedes, Trujillo y Zulia y una vigilancia activa en el resto del país, que cubrió 920 productores, en 1750 inspecciones que abarcaron un total de 11652 hectáreas (representando el 14% de la superficie cultivada con musáceas).

Para el año 2023, se continuó la vigilancia específica para los estados Aragua, Carabobo, Cojedes, Trujillo, Zulia y se incluyó Mérida e igualmente la vigilancia activa el resto del país, asimismo, se han atendido 13734 hectáreas (representando el 16 % de la superficie cultivada con musáceas) en los estados Apure, Bolívar, Barinas, La

Guaira, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Yaracuy y Trujillo), con un total de 869 productores atendidos y 1367 inspecciones realizadas (Imágenes 4 y 5) y para el 2024.

Las líneas de acción de este componente son las siguientes:

- Para el año 2025, se tiene planificado realizar 3000 inspecciones bajo el enfoque de exploración y vigilancia específica, con 800 tomas de muestras.



Figura 12. Inspección fitosanitarias a las plantaciones de musáceas.



COMPONENTE 3

**COMITÉ
NACIONAL Y REGIONAL**



COMPONENTE 3

COMITÉ NACIONAL Y REGIONAL

El Comité Científico del *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense Raza 4 Tropical (Foc R4T), es un grupo de expertos que se enfoca en la vigilancia, diagnóstico, investigación, bioseguridad, control, manejo de esta enfermedad, la cual afecta gravemente a los cultivos de banano, plátano y topocho. Este comité está conformado por fitopatólogos, agrónomos, edafólogos y otros profesionales relevantes para abordar la situación actual del Foc R4T desde diversas perspectivas.

El INSAI, coordinó la conformación del Comité científico, de acuerdo al artículo 8 de la Providencia Administrativa N° 057/2018 donde establecen las normas, medidas y procedimientos fitosanitarios para prevención y contención de la Raza 4 Tropical, Gaceta Oficial de Venezuela N° 41.480. 12 sep. Disponible en <https://bit.ly/3bEoBXF>, menciona la creación de la comisión nacional para prevención, control y contención de plagas cuarentenarias para los cultivos de musáceas. Esta comisión tendrá las atribuciones contempladas en el artículo 9 de la providencia administrativa antes referida.



Miembros del Comité científico asesor ad hoc para la plaga cuarentenaria reglamentada *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical (Foc R4T), causante de la enfermedad Marchitez por *Fusarium* de las Musáceas.

Nº	Asistentes	Organización	Correo electrónico	Teléfonos	Comité y Subcomité
01	Joan Montilla	INSAI Sede Central/DSVI	saludvegetal.insai2017@gmail.com	04243084572	Comité Ejecutivo
02	Yamila C Rodríguez M	INSAI Sede Central/DSVI	fusariumoxysporumr4t@gmail.com	04144888273	Comité Ejecutivo y Subcomité de Vigilancia
03	Eduardo De Marco	INSAI Sede Central/DSVI-movilización de origen vegetal	eduardodemarco83@gmail.com	04124443568	Subcomité de Vigilancia
04	Glenda Rivero	INSAI Sede Central/DSVI	glendarivero19@gmail.com	04160404158	Subcomité de Vigilancia
05	Claudia Jiménez	INIA-CENIAP	clauji14@gmail.com	04243037023	Subcomité de científico y de mejoramiento
06	Elba Vallejo	INIA-CENIAP	vallejoelba@gmail.com	04148703116	Subcomité de científico y de mejoramiento
07	Santiago Clavijo	UCV-FAGRO	sclavijo@gmail.com	04144606180	Subcomité de científico
08	Ligmar Lopez	INSAI Sede Central/DAPP	ligmarlp@gmail.com	04164332780	Subcomité de compensación
09	Yosleidy Guevara	INSAI Sede Central/DAPP	fusariumoxysporumr4t@gmail.com	04122173380	Subcomité de compensación
10	Raymalis Quintero	INSAI Sede Central/DAPP	fusariumoxysporumr4t@gmail.com	04243782277	Subcomité de compensación
11	Evelin Reina	INSAI Sede Central/DSVI	fusariumoxysporumr4t@gmail.com	04261273574	Subcomité de Diagnóstico
12	Yonis Hernández	UCV-FAGRO	yonisbact@gmail.com	04144605180	Subcomité de Diagnóstico
13	Edgloris Marys	IVIC	edgloris@gmail.com	04122304629	Subcomité de Diagnóstico
14	Juan Matheus	IDEA	jmatus@gmail.com	04265331629	Subcomité de Diagnóstico
15	Rafael Mejías	UCV-FAGRO	rafaelermh@gmail.com	04124363476	Subcomité de Bioseguridad
16	Gustavo Martínez	INIA-CENIAP y MUSAVEN	martinezgve@yahoo.es	04125274253	Subcomité de Formación
17	Jesús Salazar	UCV-FAGRO y MUSAVEN	jsalazararmquillena2@gmail.com	04243014400	Subcomité de Formación
18	Rodolfo Marcano	UCV-FAGRO	marcanorodolfo16@gmail.com	04144606180	Subcomité de Formación
19	Juan Carlos Rey	INIA-CENIAP y MUSAVEN	jcrey67@gmail.com	04123461561	Subcomité de Georeferenciación

Confidencialidad: Los integrantes de la comisión científico asesor *ad hoc* para la plaga cuarentenaria reglamentada *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical (Foc R4T), causante de la enfermedad marchitez por *Fusarium* de las musáceas, creada el día de hoy. Se comprometen en proteger las informaciones, documentos clasificados e intercambiadas en las reuniones. Estas informaciones serán utilizadas solamente para las acciones por el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI). Asimismo, se comprometen a no compartir estas informaciones a terceros sin una aprobación previa, escrita por el INSAI.

Comité regional

Estados: Amazona, Apure, Aragua, Anzoátegui, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, La Guaira, Yaracuy, Zulia (Sur del Lago)



COMPONENTE 4 COMUNICACIÓN PARA PREVENCIÓN DE FOC R4T (NIVEL PAÍS)



COMPONENTE 4

COMUNICACIÓN PARA PREVENCIÓN DE FOC R4T (NIVEL PAÍS)

- Estrategia en los aeropuertos: cuñas, volantes, pendones y afiches.
- Estrategia en los estados: afiche, vallas y redes sociales.

Venezuela
en
CONTENCIÓN
del *Fusarium oxysporum* f. sp.
cubense Raza 4 Tropical
en Cambur y Plátano.

Gobierno Bolivariano de Venezuela **Min. Agricultura** **INSAI**
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD AGROPECUARIA E INTRINSECA

**Por ello,
implementamos medidas
de bioseguridad
para evitar su
propagación.**

AMIGO VIAJERO
Venezuela
en
CONTENCIÓN
del *Fusarium oxysporum* f. sp.
cubense Raza 4 Tropical
en Cambur y Plátano.

**EVITEMOS LA PROPAGACIÓN
DEL HONGO Foc R4T**
en nuestro país y destruya las plantaciones

NO INGRESES:

- Ningún tipo de material vegetal procedente de plantas de cambur o plátano
- Obsequios fabricados con material vegetal procedente de plantas de cambur o plátano
- Ropa o zapato usados en la visita a cultivos o zonas productoras de cambur o plátanos en otros países

Gobierno Bolivariano de Venezuela **Min. Agricultura** **INSAI**
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD AGROPECUARIA E INTRINSECA

**ANTE CUALQUIER
SOSPECHA**
dirígete a las oficinas regionales del
INSAI o contacta al correo electrónico
saludvegetal.insai2017@gmail.com

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Gobierno Bolivariano de Venezuela

Min. Agricultura

INSAI

Conozcamos al hongo que causa la Marchitez en las Musáceas

Agente causal *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense Raza 4 Tropical

- Es la enfermedad más letal y peligrosa de las musáceas, ya que no hay un control efectivo para su proliferación y las estructuras reproductivas pueden permanecer en el suelo por largos periodos de tiempo.
- El hongo vive en el suelo y en restos de plantas infectadas.
- Se reproduce a través de macroconidios y microconidios.
- Foc R4T afecta a todas las variedades de musáceas incluida Cavendish
- Considerada entre las diez enfermedades vegetales más importantes en la historia de la agricultura.

Foc R4T Enfermedad del cambur y el plátano, causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense Raza 4 Tropical, que ocasiona marchitamiento y muerte de las plantas.

DISEMINACIÓN DEL HONGO

Es a través de:

- Suelo, agua y material de propagación (cormos, colinos, hijuelos y plántulas)
- Calzados de personas, movimiento de vehículos, maquinarias y herramientas que contengan tierra
- Plantas madre e hijos
- Animales que ingresen a la unidad de producción (UP)
- Potencialmente por insectos
- Distancias cortas por el contacto entre raíces

FAO

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Gobierno Bolivariano de Venezuela

Min. Agricultura

INSAI

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD PARA *FUSARIUM* RAZA 4 TROPICAL EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS

- Control de ingreso y salida del personal en la unidad de producción.
- Capilla con una herramienta de cerdas duras y elimina la tierra y material vegetal de tu calzado, pasa por un pediluvio, que contenga amonio cuaternario.
- Usa rodapiés, arcos de desinfección o bombas de aspersión para la limpieza y desinfección de vehículos y del personal.
- Desinfecta tus herramientas con amonio cuaternario y úsalas únicamente en tu unidad de producción.
- No anques los residuos o desechos de musáceas de tu unidad de producción. Deposítalos en un área específica para su destrucción.
- Empaca las frutas en cestas de primer uso o previamente desinfectadas. Recuerda que las cestas no deben estar en contacto con el suelo.
- Controla y evita el ingreso de animales a la zona de cultivo.
- Capacitación continua al personal que labora en la unidad de producción, familia y a los visitantes sobre las medidas de prevención.
- Monitoreo del cultivo.
- Implementar señalizaciones en la unidad de producción (Los trabajadores deben conocer las medidas de bioseguridad).
- Utiliza material de propagación certificado de viveros o laboratorios autorizados por el INSAI.

Comunicado de la Emergencia Fitosanitario Foc R4T

ESCANEA

FAO

Cuadernillo que permite visualizar los síntomas de la marchitez causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical.



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Gobierno Bolivariano de Venezuela

Min. Agricultura

INS

FACTORES ABIÓTICOS:
Déficit por nutrientes que puede confundirse con la marchitez en las musáceas

Síntomas de deficiencias nutricionales en Musáceas

(N) Deficiencia de nitrógeno: se caracteriza por una clorosis generalizada; amarillamiento de las hojas basales o viejas, también por la pérdida de turgencia de las hojas (sempovianamiento), plantas con menor vigor y desarrollo vegetativo.

(Ca) Deficiencia de calcio: ocasiona foliar en los senos foliares de las hojas, donde las nervaduras secundarias se tornan prominentes y la hoja toma una forma "acordonada". Adicionalmente, se presenta un entorpecimiento del borde de las hojas hacia adentro.

(P) Deficiencia de fósforo: clorosis marginal y necrosis del borde de las hojas viejas que avanza hacia la nervadura central.

(K) Deficiencia de potasio: clorosis en hojas basales de color amarillo inusual, amarillado, con necrosis en borde y en la punta de la hoja, la cual tiende a curvarse hacia abajo.

(Mg) Deficiencia de magnesio: clorosis leve en los márgenes de las hojas intermedias que avanza hacia la nervadura central.

(S) Deficiencia de azufre: clorosis leve y generalizada en hojas nuevas o recién expandidas.

(B) Deficiencia de boro: distorsión de la hoja (bordes o ugros), que tiende a enrollarse o imitar su apertura, generalmente con una curvatura llamada comúnmente cola de mariposa o cuello de cisne. También se caracteriza en algunas variedades por amarillamiento de franjas amarillas paralelas a la nervadura central. Se presenta en hojas nuevas.

(Zn) Deficiencia de zinc: clorosis leve y generalizada en hojas nuevas o recién expandidas.

(Fe) Deficiencia de hierro: clorosis leve y generalizada en hojas nuevas o recién expandidas.

(Cu) Deficiencia de cobre: clorosis leve y generalizada en hojas nuevas o recién expandidas.

(Mn) Deficiencia de manganeso: clorosis leve y generalizada en hojas nuevas o recién expandidas.

(Mo) Deficiencia de molibdeno: clorosis leve y generalizada en hojas nuevas o recién expandidas.

FAO

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Gobierno Bolivariano de Venezuela

Min. Agricultura

INS

Síntomas de Marchitez
por *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*
Raza 4 Tropical (Foc R4T)

SÍNTOMAS EXTERNOS

Los síntomas iniciales consisten en un amarillamiento a lo largo del margen foliar, el cual se va extendiendo hacia la nervadura central de la hoja, hasta que esta queda completamente seca y de color café. Este amarillamiento comienza en las hojas más viejas extendiéndose gradualmente hacia las hojas más jóvenes.

Las hojas presentan amarillamiento desde los bordes hacia la nervadura central y desde las hojas más viejas a las más jóvenes.

Las hojas afectadas se doblan por el pseudopetiole, quedando colgadas sobre el pseudotallo, ocasionando el síntoma conocido como falda.

SÍNTOMAS INTERNOS

El Foc R4T produce necrosamiento de los haces vasculares del pseudotallo (que inicialmente adquieren un color de rojo a violeta), el cual avanza hasta coloraciones completamente oscuras producto de la necrosis continua en los haces vasculares.

Corte longitudinal del pseudotallo con haces vasculares necrosados y obstruidos.

Corte transversal y longitudinal del pseudopetiole presentando coloraciones marrones, púrpura o rojizas.

Como afectado por *Fusarium*.

Como afectado por hongos y bacterias.

FAO



¿QUÉ HACER SI USTED ENCUENTRA UNA PLANTA SOSPECHOSA?

- Marcar la planta con cinta o spray.
- Registrar la localización de la planta (lote, sector, etc).
- Tomar fotografía para ayudar a la identificación.
- Evitar el acceso a la planta sospechosa y alertar a otros trabajadores del hallazgo.

Cuando se tenga sospecha de la presencia de (Foc R4T), colabore realizando las notificaciones pertinentes en las oficinas del INSAI más cercana.



MEDIDAS FITOSANITARIAS

Sembrar material de propagación sanos, provenientes de predios certificados por el INSAI

- **No movilizar material de siembra** de plantaciones afectadas o con síntomas típicos a Foc R4T. Ni desechos vegetales en canales de drenajes, ríos, entre otros.
- **Usar herramientas exclusivas** para la unidad de producción y desinfectarlas cada vez que se utilice con amonio cuaternario.
- **Monitoreo constante** de la unidad de producción para detectar a tiempo cualquier sospecha.
- **Instalar puntos de desinfección** (pediluvios, rodaluvios, arcos de desinfección u otro medio que permita desinfectar los vehículos) con solución a base de amonio cuaternario en los lugares de ingreso y salida de las áreas de producción de musáceas.
- **Realizar control de malezas.**
- **Evitar el ingreso** de animales al cultivo.
- **Participación activa** en la Comisión Regional para la prevención, control y erradicación del hongo.
- **Establecer las medidas de emergencias** a aplicar en caso de que se detecte un broto de Foc R4T.

Comunicado de la Emergencia Fitosanitaria Foc R4T.
Disponible en: <https://acortar.link/IVzfFF>



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Fusarium oxysporum f. sp. *cubense* RAZA 4 TROPICAL (Foc R4T)

Venezuela

En contención para el Foc R4T,
hongo más destructivo en los
cultivos de las musáceas en el
mundo.



IMPULSANDO LA SALUD AGRÍCOLA INTEGRAL

Conozcamos al hongo que causa la marchitez en las musáceas

Agente causal *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*
Raza 4 Tropical (Foc R4T)

- Es la enfermedad más letal y peligrosa de las musáceas, ya que no hay un control químico efectivo para su proliferación y las estructuras reproductivas pueden permanecer en el suelo por largos periodos de tiempo (Rodríguez et al., 2023).
- El hongo vive en el suelo y en restos de plantas infectadas.
- Se reproduce a través de macroconidios, microconidios y clamidosporas.
- Foc R4T afecta a todos los clones comerciales de musáceas incluidos los del subgrupo Cavendish.
- Considerada entre las diez enfermedades vegetales más importantes en la historia de la agricultura.



¿Cómo reconocer la marchitez por fusariosis en musáceas?

- 1 Los síntomas iniciales consisten en un amarillamiento a lo largo del margen foliar, el cual se va extendiendo hacia la nervadura central de la hoja, hasta que esta queda completamente seca y de color café. Este amarillamiento comienza en las hojas más viejas extendiéndose gradualmente hacia las hojas más jóvenes.
- 2 Las hojas afectadas se doblan por el peciolo, quedando colgadas sobre el pseudotallo, ocasionando el síntoma conocido como faldas.
- 3 Foc R4T ocasiona necrosis en los haces vasculares del pseudotallo (que inicialmente adquieren un color de rojizo a violeta), el cual avanza hasta coloraciones completamente oscuras producto de la necrosis progresiva.
- 4 Los haces vasculares al interior del pseudotallo presentan coloraciones amarillas, marrones o rojizas



Foc R4T se disemina a través de:



Suelo, agua, residuos de cosecha, material de propagación (cormos, colinos, hijuelos y plántulas)



Calzados de personas, movimiento de vehículos, maquinarias, equipos y herramientas que contengan suelo



Plantas madre a los hijos (hijo asintomático: infección latente)



Animales que ingresen a la unidad de producción (UP)



Potencialmente por insectos (picudos)



Distancias cortas por el contacto entre raíces



MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD PARA *FUSARIUM* RAZA 4 TROPICAL EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS



1 Control de ingreso y salida del personal en la unidad de producción.

2



Cepilla con una herramienta de cerdas duras y elimina la tierra y material vegetal de tu calzado, pasa por un pediluvio, que contenga amonio cuaternario.



3 Usa rodaluvios, arcos de desinfección o bombas de aspersión para la limpieza y desinfección de vehículos y del personal.



4 Desinfecta tus herramientas con amonio cuaternario y úsalas únicamente en tu unidad de producción.



5 No saques los residuos o desechos de musáceas de tu unidad de producción. Depositálos en un área específica para su destrucción.



6 Empaca las frutas en cestas de primer uso o previamente desinfectadas. Recuerda que las cestas no deben estar en contacto con el suelo.



7 Controla y evita el ingreso de animales a la zona de cultivo.



8 Capacitación continua al personal que labora en la unidad de producción, familia y a los visitantes sobre las medidas de prevención.



9 Monitoreo del cultivo.



10 Implementar señalizaciones en la unidad de producción (Los trabajadores deben conocer las medidas de bioseguridad).



11 Utiliza material de propagación certificado de viveros o laboratorios autorizados por el INSAI.

Comunicado de la Emergencia
Fitosanitario Foc R4T

ESCANEA





COMPONENTE 5 MATERIAL DE PROPAGACIÓN



COMPONENTE 5

MATERIAL DE PROPAGACIÓN

El uso de material de propagación en musáceas (*Musa* spp.) representa un componente importante en la sanidad y productividad del cultivo. Sin embargo, este material también constituye una de las principales vías para la diseminación de plagas que son consideradas devastadoras como el *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense raza 4 tropical (Foc R4T). Este patógeno, transmitido por el suelo y altamente persistente, puede permanecer latente en el material vegetal infectado, facilitando su propagación a nuevas zonas de cultivo. Por ello, es fundamental establecer estrategias eficaces para garantizar materiales de propagación sanos.

El INSAI mediante la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 41.278, Providencia Administrativa N° 006/2019, publicada el 6 de noviembre de 2019, establecen las normas, medidas y procedimientos fitosanitarios para la adecuación y funcionamiento de viveros, expendios de plantas y ambientes protegidos en el territorio nacional. Su objetivo principal es minimizar el riesgo de introducción y diseminación de plagas, garantizando la sanidad vegetal del material de propagación.

El INSAI ha autorizado con protocolo fitosanitario las importaciones de material de propagación de musácea (periodo 2022 hasta agosto 2024).

Año 2022

PRODUCTO	CANTIDAD DECLARADA POR UNIDAD	PAÍS DE ORIGEN
PLANTAS VIVAS CURARE ENANO (PLÁTANO)	32000	HONDURAS

Año 2023

PRODUCTO	CANTIDAD DECLARADA POR UNIDAD	PAÍS DE ORIGEN
PLÁNTULAS <i>IN VITRO</i> DE BANANO	20000	FRANCIA
PLÁNTULAS <i>IN VITRO</i> DE BANANO	342560	HONDURAS
PLÁNTULAS <i>IN VITRO</i> DE BANANO	40000	ISRAEL
PLÁNTULAS <i>IN VITRO</i> DE BANANO	30600	COLOMBIA
		Total 433160

Año 2024

PRODUCTO	CANTIDAD DECLARADA POR UNIDAD	PAÍS DE ORIGEN
PLÁNTULAS <i>IN VITRO</i> DE BANANO	45000	COLOMBIA
PLANTAS DE CURARE ENANO (PLÁTANO)	52000	HONDURAS
PLÁNTULAS <i>IN VITRO</i> DE BANANO	3500	ISRAEL
		Total 100500



COMPONENTE 5

MATERIAL DE PROPAGACIÓN

Materiales: Genotipos importados.

Banano: Formosana Gal, Williams, Ruby, Lothar, Gran enano.

Plátano: Curare enano.



Figura 13. Inspección fitosanitaria de vitro plantas ó plántulas de banano importados, provenientes de cultivos in vitro en instalaciones de cuarentena posentrada.

Los materiales importados ingresan a las Instalaciones para cuarentena posentrada (Figura 13 y 14):

1. Laboratorio de biotecnología del Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), Caracas.
2. Laboratorio de biotecnología del Campo Experimental la Cristalina, estado Mérida.
3. Laboratorio Barbarita de La Torre, estado Trujillo.
4. Laboratorio de biotecnología Agropecuaria Superplantula. C.A, estado Aragua.

Importación total de plántulas de musáceas por unidad 540660



Figura 14. Inspección fitosanitaria y muestreo de plantulas de banano importados, provenientes de cultivos *in vitro* en instalaciones de cuarentena posentrada.



COMPONENTE 6 BIOSEGURIDAD Y MANEJO DE LA ENFERMEDAD



COMPONENTE 6

BIOSEGURIDAD Y MANEJO DE LA ENFERMEDAD

Para la contención de la enfermedad Marchitez por *Fusarium* del banano, causado por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical (Foc R4T), identificado en los estados Aragua (municipios Zamora, Libertador y José Ángel Lamas), Carabobo (municipio San Joaquín), Cojedes (municipio Anzoátegui, parroquia Cojedes) y Guárico (municipio Roscio).

Se establecieron a las unidades de producción, las siguientes medidas fitosanitarias:

1. Debe registrarse ante Registro Único Nacional de Salud Agrícola Integral (RUNSAI), como lo establece el artículo 81 la Ley de Salud Agrícola Integral, para realizar actividades de producción, comercialización y movilización de plantas frutales y de material vegetal de propagación, entre otras que establece el artículo.
2. Debe registrarse en el Sistema de Información, Gestión y Estadística de la Salud Agrícola Integral (SIGESAI), para poder movilizar productos de origen vegetal.
3. Las medidas para los viveros y expendios de plantas, debe ajustarse a lo establecido en la Providencia Administrativa N°06/2019.
4. Registro de Comisión Nacional de Semilla (CONASEM)
5. Establecer un sistema de control estricto de entradas y salidas de la unidad de producción, la cual deben disponer de los siguientes:



a. Implementación de un sistema de control estricto de entradas y salidas de la unidad de producción, haciendo especial énfasis en el movimiento del personal, maquinarias e implementos agrícolas.



b. Instalar pediluvio y rodaluvio, mediante arcos o bombas de aspersión, para la desinfección de cauchos con una capacidad mínima de 50 L, ubicados en la entrada de la unidad de producción con amonio cuaternario. De igual manera, los pasajeros a bordo de las unidades que ingresan deberán proceder al proceso de desinfección de sus calzados (La persona debe cepillar con una herramienta de cerdas duras la suela para así eliminar restos de suelo y material vegetal de su calzado antes de ser desinfectados).



c. Implementar medidas de bioseguridad que incluya el lavado de ropas y zapatos a la entrada y salida de la unidad de producción; prohibir el ingreso directo de visitantes o trabajadores de otras fincas sin la correcta desinfección de ropas y zapatos; proveer a los visitantes calzado para visitar o trabajar en la unidad de producción; limitar el movimiento del personal entre las diferentes parcelas; usar la misma vía para el movimiento de maquinarias, personal y productos dentro de la finca.



d. Colocación de señalizaciones y comunicaciones generales, las señales deben ubicarse en la entrada principal, en los accesos de equipos e implementos agrícolas, instalaciones de procesamiento, parqueos, estaciones de lavado y en la entrada única de las plantaciones. Las señales deben ser claras e indicar los sitios de parqueo de los equipos y sus rutas dentro de la unidad de producción, de manera que los visitantes al entrar, deban dirigirse primeramente a la dirección o administración antes de entrar a las unidades de producción. Asimismo, el letrero de la entrada debe indicar lo siguiente: “Prohibido el ingreso por medidas fitosanitarias de Control Cuarentenario”, el cual debe estar ubicado en un lugar o lugares visibles en los ingresos del área o zona de producción.



e. Prohibido el ingreso de personal no autorizado.



f. De la unidad de producción no deben salir residuos o desechos de musáceas con algún tipo de síntomas por plagas, ante esta medida, el material debe ser destruido en la misma área, siguiendo con lo establecidos en el plan de contingencia ante un brote de la raza 4 tropical *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc R4T) para la República Bolivariana de Venezuela, publicado en la página oficial del INSAI. Disponible en <https://bit.ly/3nTsiLL>



g. Toda herramienta debe ser únicamente para la unidad de producción y una vez que sea utilizada en las prácticas de labor debe ser desinfectada con amonio cuaternario.



h. Se establece un monitoreo continuo por el productor y personal obrero de la unidad de producción, así mismo deben reportar al INSAI al observar síntomas sospechosos a la marchitez por fusarium en musáceas.



i. La visita del técnico del INSAI de la región será quincenal, con el objeto de verificar el estatus fitosanitario para una detección temprana de aquellas consideradas raras o inusuales. El monitoreo o vigilancia del cultivo involucra la búsqueda, registro y manejo de plagas.



j. Controlar o Restringir la movilización de animales en área de siembra de musáceas.



k. Capacitación periódica a la familia, al personal y a los visitantes sobre las medidas de prevención que se están implementando en la unidad de producción.



l. Otras medidas fitosanitarias que establezca el plan de contingencia ante un brote de la raza 4 tropical *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc R4T) para la República Bolivariana de Venezuela y en el comunicado de emergencia publicado el 19 de enero de 2023.



m. En las mismas circunstancias la utilización de organismos benéficos para tratar las semillas y el suelo, como *Bacillus* spp.; igual para el caso de *Pseudomonas* spp., *Trichoderma* spp., *Serratia marcescens*, *Streptomyces griseus*, *Streptomyces violaceusniger*, que inhiben el crecimiento micelial y colonizan los tejidos de la planta disminuyendo la incidencia de la enfermedad.



n. Finalmente se debe promover la biofertilización, con productos generados a partir de bacterias (*Azotobacter*, *Azospirillum*, *Priestia megaterium* (antes *Bacillus megaterium*), entre otros), Hongos (Micorrizas de los géneros *Glomus*, *Acaullospora*, *Scutellospora*), extractos vegetales, consorcios microbianos, bioles, humus de lombriz, entre otros.



f. Control fitosanitarios para los insectos que ocasionan daños a la planta, como el picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), picudo rayado (*Metamasius hemipterus*), entre otros. Así mismo, para las plagas que ocasionan la Marchitez vascular.



RESULTADOS ESPERADOS PARA EL 2025 - 2030.

15000 realizados en cultivos de
monitoreos musáceas para Foc R4T.

465 de capacitaciones realizadas al personal técnico,
eventos productores y público general involucrado en el área de
musáceas en temas de vigilancia fitosanitaria, síntomas,
manejo y medidas de bioseguridad, con 4500 capacitados.

Incremento de un

60% de los sitios de producción que implementan las medidas de
bioseguridad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ancajima, AJ y Cortez HJ. 2022. “Enfermedades que afectan la agroexportación de banano orgánico (*Musa paradisiaca*) en el Valle Del Chira. Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias. Consultado: 07 ag. 2024. Disponible en <http://190.119.218.12/handle/UNF/137>
- Betancourt-Vásquez, M; Cárdenas-López, J y Rodríguez-Yzquierdo, GA. 2021. Guía para importar a Colombia germoplasma y material de propagación de plátano y banano en el marco de la emergencia sanitaria por Foc R4T en Colombia Mosquera, (Colombia): AGROSAVIA. Disponible en <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7404753>
- Braga, C; Baptista, P; Chatzivassiliou, E; Di Serio, F; Gonthier, P; , Jaques-Miret, JA; Justesen, AF; MacLeod, A; Magnusson, CS; Milonas, P; Navas-Cortes, JP; Parnell, S; Potting, R; Stefani, E; Thulke, HH; Van der Werf, W; Civera, VA; Yuen, J; Zappalà, L; Migheli, Q; Vloutoglou, I; Maiorano, A; Streissl, F y Reignault, PL. 2022. Categorización de plagas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Carrera Tropical 4. EFSA Panel on Plant Health (PLH). Consultado 12 oct. 2024. Disponible en <https://bit.ly/3yY1Auh>
- Crous, PW; Carlier, J; Roussel, V y Groenewald, JZ. 2021. *Pseudocercospora* and allied genera associated with leaf spots of banana (*Musa* spp.). Fungal Syst Evol. 2021. Consultado: 21 sep. 2024. Disponible en <https://acortar.link/6p7wvY>
- Dirección General del Despacho, Oficina Estratégica de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas del MPPAPT, Venezuela.
- Dita, M; Echegoyén, P; Pérez, L. 2013. Plan de contingencia ante un brote de la raza 4 tropical de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* En un país de la región del OIRSA. Consultado 18 sep. 2024. Disponible en <https://acortar.link/kMYa62>
- DGSV-DCNRF. 2021. Marchitez por Fusarium en musáceas. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical, Foc R4T (syn. *Fusarium odoratissimum*). Sader-Senasica. Dirección General de Sanidad Vegetal. Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha Técnica. Tecámac, Estado de México. 22 p. Consultado: 24 oct. 2024. Disponible en <https://acortar.link/PSGWLv>
- Gurdaswani, V; Ghag, SB y Ganapathi T R. 2020. FocSge1 in *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* race 1 is essential for full virulence. BMC Microbiol. Consultado 10 ag. 2024. Disponible en <https://bit.ly/3kJuV2B>
- Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI). 2023a. Declaración de emergencia fitosanitaria en la República Bolivariana de Venezuela, en razón de la situación causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical Foc R4T, agente causal de la Marchitez por Fusarium en Musáceas. Consultado 20 dic. 2023. Disponible en <https://acortar.link/JlgPNV..>

- 
- Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI). 2023b. Notificación de la condición del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical Foc R4T, agente causal de la Marchitez por Fusarium en Musáceas en la República Bolivariana de Venezuela, en razón del diagnóstico positivo en plantas de plátano (Musa AAB), cultivadas a cielo abierto en el estado Aragua, municipio José Ángel Lamas (Área previamente declarada bajo emergencia fitosanitaria). Consultado 06 dic. 2023. Disponible en <https://acortar.link/cFH4hq>.
- Izquierdo-García, L., Carmona-Gutiérrez, S., Moreno-Velandia, C., Villarreal-Navarrete, A., Burbano-David, D., Quiroga-Mateus, R., Gómez-Marroquín, M., Rodríguez-Yzquierdo, G., and Betancourt-Vásquez, M. 2024. "Microbial-Based Biofungicides Mitigate the Damage Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Race 1 and Improve the Physiological Performance in Banana" *Journal of Fungi* 10, no. 6: 419. <https://doi.org/10.3390/jof10060419>.
- Leyva-Rodríguez, L; Cruz-Martín, M; Acosta-Suárez, M; Pichardo, T; Bermúdez-Carabaloso, I; Alvarado-Capó, Y. 2017. Antagonismo *in vitro* de cepas de *Bacillus* spp. frente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Vol. 17, Núm 4. Consultado 25 jul. 2023. Disponible en <https://acortar.link/Z5H8w1>
- Magdama, F; Monserrate-Maggi, L; Serrano, L; García-Onofre, J y Jiménez-Gasco MDM. 2020. Diversidad Genética de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* , el patógeno del marchitamiento por Fusarium del banano, en Ecuador. *Plantas* (Basilea). 2020; 9(9):1133. Publicado el 1 de septiembre de 2020. doi:10.3390/plants9091133. Consultado 18 jul. 2023. Disponible en <https://bit.ly/34RkaHW>
- Martínez-Solorzano, GE; Rey-Brina, JC; Rodríguez, D; Jiménez, C; Rodríguez, Y; Rumbos, R; Pargas-Pichardo, RE; Manzanilla, E y Martínez, E. 2000a. Análisis de la situación fitopatológica actual de las musáceas comestibles en Venezuela. *Agronomía Tropical*, 70: e4323273, 2020. Consultado: 26 May. 2024. Disponible en <https://acortar.link/cjznzt>
- Martínez-Solórzano, GE; Rey-Brina, JC; Pargas-Pichardo, RE; Manzanilla, EE. 2020b. Marchitez por Fusarium raza tropical 4: Estado actual y presencia en el continente americano. *Agronomía Mesoamericana*. Universidad de Costa Rica. Revisión bibliográfica Volumen 31(1):259-276. Enero-abril, 2020. Consultado: 03 May. 2024. Disponible en <https://bit.ly/3xtiWOO>
- Mejías-Herrera, R; Hernández, Y; Magdama, F; Mostert, D; Bothma, S; Paredes-Salgado, EM; Terán, D; González, E; Angulo, R; Liadamith, A; Rodríguez, Y; Ortega, R y Marys, EE. 2023. First report of Fusarium wilt of Cavendish bananas caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Tropical Race 4 in Venezuela. *Plant Disease* 2023 107:10, 3297.

- 
- MPPAT (Ministerio del Poder Popular para la agricultura y Tierras, Venezuela). 2017. Resolución DM/N° 022/2017. Actualización de lista de plagas reglamentadas para la República Bolivariana de Venezuela (en línea). Gaceta Oficial Extraordinaria N° 6.302. 48 p. 1 jun. Consultado 27 jul. 2024. Disponible en <https://bit.ly/3ikfEnF>
- Pérez-Vicente, L. 2009. Enfermedades de banano y plátano: Análisis retrospectivo y perspectivas. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV)/Bioversity International RELAC. Vol. 2, N°. 1. Consultado: 07 ag. 2024. Disponible en <https://acortar.link/naQIQ7>
- Rodríguez, D; Martínez, G; Sanabria, N; Camacho B. 2006. Ocurrencia de la marchitez por *Fusarium* en bananos en Venezuela. Actas Reunión Internacional ACORBAT 17, 2006. Joinville, Brasil. p. 650-655.
- Rodríguez-Yzquierdo, G; Olivares, B; González-Ulloa, A; León-Pacheco, R; Gómez-Correa, J.C; Yacomelo-Hernández, M; Carrascal-Pérez, F; Florez-Cordero, E; Soto-Suárez, M; Dita, M; & Betancourt-Vásquez, M. 2023. Soil predisposing factors to *Fusarium oxysporum* f.sp cubense Tropical Race 4 on banana crops of La Guajira, Colombia. *Agronomy*. 9, 957. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9070757>.
- Rodríguez, Y; Soto, M y Marín, L. 2020. La sanidad vegetal en Venezuela: el rol del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral. *Agronomía Tropical*, Vol 70. Consultado: 13 dic. 2024. Disponible en <https://zenodo.org/record/4323241>
- Vézina, A. 2022. Tropical race 4. ProMusa, Rome, ITA. Consultado: 12 nov. 2024. Disponible en <https://bit.ly/3gE4HNf>

