



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Prevención de la propagación y la introducción de la marchitez del banano por *Fusarium* Raza 4 tropical (R4T)

Guía para viajeros



Alianza



Con el apoyo del Foro Mundial Bananero

Cita requerida

FAO. 2020. *Prevención de la propagación y la introducción de la marchitez del banano por Fusarium Raza 4 tropical (R4T) - Guía para viajeros*. Roma.

Las denominaciones empleadas y la presentación del material en este producto informativo no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre el estado legal o de desarrollo de ningún país, territorio, ciudad o área de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan líneas de borde aproximadas para las cuales aún no existe un acuerdo total. La mención de compañías o productos específicos de fabricantes, estén o no patentados, no implica que la FAO los haya aprobado o recomendado con preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones o políticas de la FAO.

©FAO, 2020



Algunos derechos reservados. Este trabajo está disponible bajo la licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO licence (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode/legalcode>).

Según los términos de esta licencia, este trabajo puede copiarse, redistribuirse y adaptarse para fines no comerciales, siempre que el trabajo se cite adecuadamente. En cualquier uso de este material, no debe sugerirse que la FAO respalde ninguna organización, producto o servicio específico. No se permite el uso del logotipo de la FAO. Si el trabajo está adaptado, entonces debe tener permiso bajo la misma licencia Creative Commons o equivalente. Si se crea una traducción de este trabajo, debe incluir el siguiente descargo de responsabilidad junto con la cita requerida: "Esta traducción no fue creada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). La FAO no es responsable del contenido o la precisión de esta traducción. La edición original en inglés será la edición autorizada.

Las disputas derivadas de la licencia que no puedan resolverse de manera amigable se resolverán mediante mediación y arbitraje como se describe en el Artículo 8 de la licencia, salvo que se disponga lo contrario en este documento. Las reglas de mediación aplicables serán las reglas de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y cualquier arbitraje se llevará a cabo de conformidad con las Reglas de Arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Derecho Comercial Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Los usuarios que deseen reutilizar material de este trabajo atribuido a un tercero, como tablas, figuras o imágenes, son responsables de determinar si se necesita permiso para esa reutilización y de obtener el permiso del titular de los derechos de autor. El riesgo de reclamos resultantes de la infracción de cualquier componente de terceros en el trabajo recae únicamente en el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la FAO (www.fao.org/publications) y se pueden comprar a través de publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de: www.fao.org/contact-us/licence-request.

Las consultas relacionadas con los derechos y las licencias deben enviarse a: collections-sales@fao.org

Agradecimientos

Las recomendaciones anteriores fueron formuladas por un grupo de científicos que trabajan en banano y sanidad vegetal de la FAO, y la Secretaría del Foro Mundial Bananero (FMB), la Alianza de Bioersity International y el CIAT, el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA) y la secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIBF). Si bien se ha hecho todo lo posible para garantizar que las recomendaciones se basen en los últimos conocimientos científicos disponibles, ni los científicos ni las organizaciones aceptan ninguna responsabilidad por las consecuencias que puedan derivarse del uso de esta guía.

Prevención de la propagación y la introducción de la marchitez del banano por *Fusarium* Raza 4 tropical (R4T)

Guía para viajeros

Esta guía tiene como objetivo sensibilizar a los viajeros locales e internacionales y proporcionar orientación para evitar la propagación de una plaga cuarentenaria y altamente contagiosa que afecta a los cultivos del banano y otras musáceas. La plaga se conoce como Raza 4 tropical (R4T), del hongo fitopatógeno *Fusarium oxysporum* f. sp. *cabense* (Foc), agente causal de la enfermedad de la marchitez por *Fusarium* del banano (Figuras 1 y 2).

Público objetivo (¿A quién va dirigida esta guía?)

Visitantes ocasionales o habituales que viajan hacia o desde áreas de producción de banano, plátano u otras musáceas. Se incluyen como objetivos principales aquellos que están a obligados a visitar los campos de banano y plátano por razones de trabajo. En esta categoría se encuentran productores, empleados de empresas productoras y comercializadoras de banano, oficiales de cuarentena, proveedores de servicios, proveedores de agroquímicos, personal de ONG y trabajadores de otras instituciones.

Antecedentes

El banano y el plátano son cultivos importantes para la seguridad alimentaria y la garantía de medios de vida de aproximadamente 400 millones de personas que dependen de ellos, ya sea como alimento básico o como fuente de ingresos, particularmente en Asia, África, y América Latina y el Caribe.

Las plagas de las plantas (enfermedades, insectos y otros organismos nocivos), pueden afectar gravemente la producción agrícola y el sustento de la población rural. La marchitez del banano por *Fusarium* es uno de los principales ejemplos de la devastación de los cultivos por una plaga vegetal. El ataque de la Raza 1 del hongo Foc casi detuvo la industria exportadora de banano en el siglo XX, destruyendo la popular variedad de banano Gros Michel en Centroamérica. El sector bananero logró sobrevivir con la introducción de la variedad de banano Cavendish, resistente a la mencionada raza. Sin embargo, el banano Cavendish está actualmente sucumbiendo a una nueva raza del Foc, altamente agresiva: la Raza 4 tropical.

La marchitez del banano por R4T amenaza prácticamente a todos los productores de banano, lo que representa el mayor riesgo para los países que producen banano Cavendish en plantaciones de monocultivo en Asia, Australia, África, el Cercano Oriente, América Latina y el Caribe. Los bananos Cavendish, que constituyen aproximadamente el 50% de los bananos cultivados a nivel mundial son altamente susceptibles a R4T, pero otras variedades de banano que se cultivan en esas regiones también son susceptibles. Una vez establecido en una plantación de banano, el hongo puede sobrevivir en el suelo durante décadas con sus clamidosporas, incluso sin banano.

Los informes científicos indican la presencia de R4T en numerosos países de Asia (China —continental y la provincia de Taiwán—, India, Indonesia, Israel, Jordania, Laos, Líbano, Malasia, Myanmar, Pakistán, Filipinas, Omán, Tailandia y Viet Nam); África (Mozambique), Oceanía (Australia); Europa (Turquía y en un bioma de selva tropical interior en el Reino Unido) y América Latina (Colombia) (Figura 3).



Figuras 1 y 2. Marchitez del banano y campo destruido por la Raza 4 tropical (R4T) del hongo *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc).

El Hongo

El hongo Foc, se disemina por el suelo infestado e infecta las plantas de banano a través de las raíces. A medida que el hongo se desarrolla gradualmente en el interior de las plantas, bloquea el tejido vascular, sin síntomas externos visibles durante las etapas iniciales. En general, cuando avanza la infección, los márgenes de las hojas comienzan a amarillearse y se secan completamente cuando los sistemas vasculares se bloquean. Esto resulta en el total marchitamiento y la muerte de las plantas infectadas, lo que ocasiona pérdidas del 100 % si no se contiene o controla la plaga.

El hongo se propaga a través del movimiento físico de partículas de suelo infestadas o de tejidos vegetales infectados. En las fincas o predios y a nivel local, el movimiento de plantas infectadas, el agua de irrigación, las inundaciones, así como el calzado, los neumáticos de vehículos y las herramientas agrícolas juegan un papel prominente en la propagación. La dispersión a largas distancias puede tener lugar a través del traslado de materiales de plantación infectados o de partículas de suelo contaminadas unidas a cualquier artículo, como el calzado, la ropa, las herramientas agrícolas y los vehículos.

Actualmente, no existen medios para la erradicación total del hongo ni variedades de bananos totalmente resistentes y fácilmente disponibles para reemplazar las susceptibles. Debido a estos desafíos, el enfoque de manejo más rentable es la exclusión y prevención de la propagación de R4T. Por lo tanto, las precauciones que se tomen por parte de los viajeros y visitantes, así como por las autoridades fitosanitarias de los diferentes países, resultan fundamentales para prevenir la propagación de R4T a nuevas áreas.

Viajes y visitas a granjas como vías para la propagación

El suministro mundial de banano depende de la producción de pequeños agricultores, productores medianos y empresas locales o internacionales. La producción y el comercio de bananos implican viajes frecuentes de personas directamente asociadas a varias etapas de la cadena de valor. Los empleados, así como los representantes de empresas de frutas locales e internacionales, proveedores agrícolas, empresas agroquímicas y otros proveedores de servicios, viajan con frecuencia dentro y entre los países, que también pueden estar afectados por diferentes plagas del banano y particularmente por R4T. Estos viajes relacionados con el trabajo representan un alto riesgo para la introducción involuntaria y la propagación de R4T en áreas y países donde

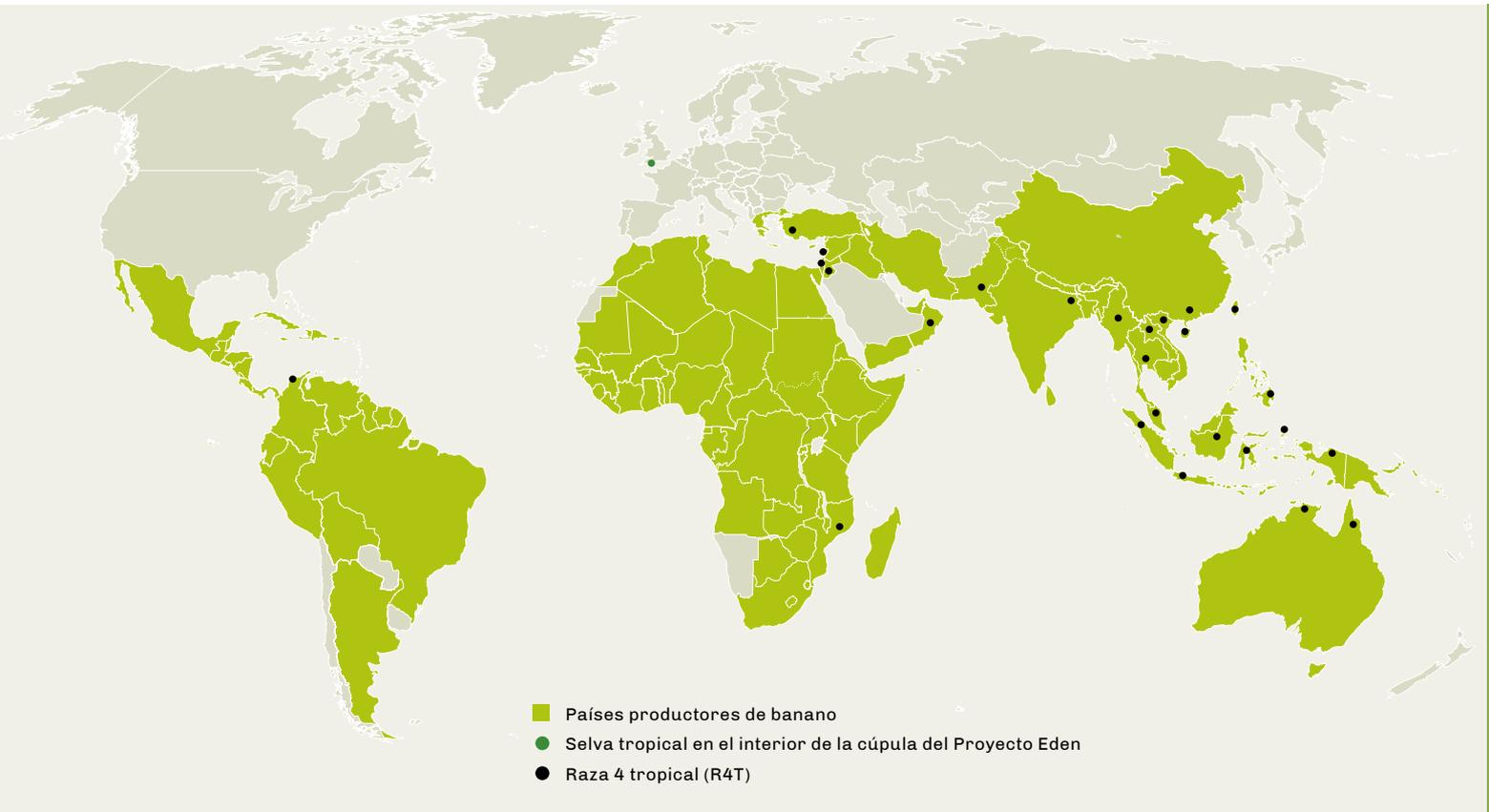


Figura 3. Registro de informes de R4T

Fuente: Adoptado de ProMusa, 2020 y Naciones Unidas (Mapa mundial), 2019.

aún no está presente. Además, las personas que regular u ocasionalmente viajan entre esos países se consideran vías potenciales para la propagación involuntaria de R4T y otras plagas cuarentenarias.

Por lo tanto, es fundamental aplicar medidas fitosanitarias eficaces para evitar la propagación y la introducción de esta plaga en zonas libres (que pueden ser diferentes áreas de los países afectados u otros países donde la plaga no está presente). En consecuencia, para asegurar la bioseguridad, la entrada en las fincas o áreas afectadas debe evitarse y restringirse en la medida de lo posible, y las fincas deben tomar todas las medidas fitosanitarias necesarias.

En consideración a la evidencia existente y todo lo expresado con anterioridad, se han formulado las siguientes recomendaciones para evitar la propagación de R4T y otras plagas cuarentenarias que pueden diseminarse por el movimiento de personas y las actividades comerciales.

Recomendaciones para viajeros regulares y ocasionales, así como visitantes locales o internacionales

- Evite visitar fincas o predios en zonas donde R4T ha sido reportada, a menos que sea absolutamente necesario.
- No transporte ninguna parte de plantas vivas, “souvenirs” (recuerdos, artesanía), ni otro artículo confeccionado a partir de plantas de banano provenientes de zonas infestadas.

Recomendaciones para agricultores, profesionales, técnicos y empleados que por razones obligatorias visitan fincas de producción de banano libres de R4T, pero que se encuentran situadas en regiones o áreas donde se ha registrado un brote de Foc R4T

- Organice con anticipación las visitas y solicite autorización antes de acercarse a las fincas, predios o lugares de producción de banano.
- Planifique el tiempo necesario en su itinerario para llevar a cabo los procedimientos de desinfección establecidos a la entrada, la salida y durante el recorrido dentro de la finca o lugar de producción.
- Siga estrictamente las instrucciones de los administradores de la finca y las regulaciones fitosanitarias.



© PAC / Fazil Dusunceli

- No introduzca ni extraiga de las fincas o predios ningún artículo que pueda estar contaminado y que pueda constituir un vector potencial para la diseminación de R4T, incluyendo insectos.
- No colecte, transporte ni extraiga de la finca o predio ninguna porción de suelo, planta o parte de plantas (plántulas, raíces, muestras de hojas, entre otras). Si, con fines de investigación, los científicos profesionales requieren muestras para su análisis o uso en el país, esto debe hacerse con el permiso establecido y bajo la supervisión de un oficial nacional de protección fitosanitaria, observando estrictamente los procedimientos y reglamentos de cuarentena dispuestos por las autoridades locales y por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF; véase <https://www.ippc.int/en/core-activities/standards-setting/ispms>).
- Desde el punto de entrada a la finca o predio, utilice botas para su uso exclusivo en el lugar a visitar. Las botas deben ser desinfectadas a la entrada, a la salida y al pasar por diferentes zonas de la finca, utilizando para ello los baños de pies o pediluvios que contienen desinfectantes. Antes de pasar por los pediluvios, elimine completamente el suelo de las botas. Los pediluvios deben rellenarse regularmente con soluciones desinfectantes adecuadas, como las basadas en compuestos de amonio cuaternario.
- Deje las botas en la finca a la salida.
- Cuando cambie su calzado, evite el contacto con las botas y la posible contaminación cruzada.

Recomendaciones específicas para visitar por razones obligatorias y laborales, fincas, o predios con presencia de R4T

- Organizar toda la visita bajo la orientación de un funcionario del sector oficial especializado en protección de plantas y de las personas a cargo de la bioseguridad agrícola.
- Evitar la entrada a la finca de vehículos desde el exterior. Si esto no fuera posible, debe garantizarse que los neumáticos del vehículo y las áreas que los rodean, así como las superficies y pisos externos del vehículo se laven exhaustivamente y se desinfecten con un aerosol (“spray”) presurizado de desinfectantes, tanto a la entrada como a la salida. El vehículo no debe moverse fuera de las carreteras en la finca y evitar hacerlo en los campos.
- Utilizar un conjunto específico de botas y ropa, idealmente ropa de protección general, que debe ser destinado exclusivamente a su uso en la finca infestada.
- No colocar nada directamente en el suelo: utilizar láminas de plástico desechables para poner sobre ellas lo que sea necesario.



- No introducir pertenencias personales como mochilas, estuches de cámaras fotográficas u otros objetos similares en la plantación.
- No entrar en parcelas donde se ha observado la infección R4T.
- Desinfectar las botas al entrar, salir y moverse entre diferentes zonas de la finca o predio, retirando completamente todo el material del suelo y realizando posteriormente su desinfección mediante el paso por pediluvios colocados en puntos de cruce.
- Utilizar el área de descontaminación en los límites de la finca para cambiar, limpiar y desinfectar las botas a la entrada y la salida.
- Al salir de la finca y antes de abandonar el área, deje las botas usadas en la finca y lave la ropa externa utilizada, incluidos los sombreros.
- No extraiga de las fincas o áreas infectadas ningún tipo material vegetal sin permiso oficial.
- Al salir, deje todas las herramientas utilizadas en la finca o área visitada. Si se usó algún equipo costoso y especializado que no puede dejarse ni desecharse, éste debe ser desinfectado completamente (*véase Procedimiento de desinfección de herramientas)
- Evite viajar directamente desde fincas o zonas infestadas por R4T hacia fincas o zonas de producción de bananos no infestadas por R4T.
- Antes de abandonar el país, tome una ducha y cerciórese que toda su ropa y calzado se encuentran limpios y libres de partículas de suelo.

Es necesario cumplir estrictamente con las recomendaciones anteriores para minimizar el riesgo de propagación de R4T. La sostenibilidad de la producción mundial de banano depende, en gran medida, de prevenir la propagación y la introducción de R4T y de otras plagas cuarentenarias, lo que podría provocar graves impactos económicos.

Si se sospecha que alguna planta está infectada por R4T, notifíquelo a las organizaciones nacionales o regionales de protección fitosanitaria pertinentes (<https://www.ippc.int/en/countries/all/contactpoints/>).

En el apéndice de esta guía se proporcionan información y recursos adicionales.

* Procedimiento para la desinfección de herramientas: i) Elimine todas las partículas de tierra y restos vegetales con mucho cuidado; ii) Lave el dispositivo/herramienta/botas con agua corriente tres veces; iii) Sumérjalo en una solución desinfectante de compuesto de amonio cuaternario (según lo indicado por las especificaciones del producto o a una proporción mínima de 1000 ppm de ingrediente activo durante 5 minutos), si no está disponible con otros desinfectantes; iv) Enjuague con agua.

Apéndice

Información y recursos adicionales

Procedimientos de desinfección y bioseguridad

- <http://www.promusa.org/Tropical+race+4+-+R4T#Containment>
- <https://publications.qld.gov.au/dataset/panama-disease-tropical-race-4-grower-kit/resource/566b02f0-eff4-4966-8da7-976c5e64dad6>
- <https://publications.qld.gov.au/dataset/panama-disease-tropical-race-4-grower-kit/resource/9c68f652-831e-452c-a7e8-7516a84466c1>
- <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdfplus/10.1094/PDIS-03-18-0453-RE>
- https://www.youtube.com/watch?time_continue=105&v=FlxbM4Zb6es

Normas Internacionales sobre Medidas Fitosanitarias (ISPM) y otros materiales de referencia conexos

- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF): <https://www.ippc.int/en>
- ISPM: <https://www.ippc.int/en/core-activities/standards-setting/ispm>
- ISPM 25: <https://www.ippc.int/en/publications/595>
- ISPM 36: <https://www.ippc.int/en/publications/636>
- MusaNet (Directrices Técnicas para el Movimiento Seguro de Musa Germplasma): <http://www.musalit.org/seeMore.php?id=15942>
- Recursos de la Organización Mundial del Comercio sobre medidas fitosanitarias: https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/sps_e.htm

Instituciones a contactar en caso de sospecha de infección de R4T

Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria y Cuarentena/Instituciones/CIPF

- <https://www.ippc.int/en/countries/all/contactpoints>

Organizaciones regionales de protección fitosanitaria (ORPF)

- <https://www.ippc.int/en/external-cooperation/regional-plant-protection-organizations>

Asia y el Pacífico

- Comisión de Protección Fitosanitaria de Asia y el Pacífico (APPPC): <https://www.ippc.int/en/external-cooperation/regional-plant-protection-organizations/apppc>
- Organización de Sanidad Vegetal del Pacífico (PPPO): <http://lrd.spc.int>

África

- Consejo Fitosanitario Interafricano (IAPSC): <https://www.ippc.int/en/external-cooperation/regional-plant-protection-organizations/interaficanphytosanitarycouncil>

Cercano Oriente

- Organización de Protección Fitosanitaria del Cercano Oriente (NEPPO): <https://www.ippc.int/en/external-cooperation/regional-plant-protection-organizations/neppo>

América Latina y el Caribe

- Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA): <http://www.oirsa.org/portal/index.html>
- Comité de Sanidad Vegetal (COSAVE): <http://www.cosave.org/pagina/bienvenidos-al-comite-de-sanidad-vegetal-cosave>
- Agencia de Sanidad Agropecuaria y Seguridad Alimentaria del Caribe (CAHFA): <https://www.cahfa.org>
- Comunidad Andina (CAN): <https://sites.google.com/a/comunidadandina.org/portal-fitosanitario>

Europa

- Organización Europea de Protección Fitosanitaria (EPP): <http://www.eppo.int>

América del Norte

- Organización Norteamericana de Protección Fitosanitaria (NAPPO): <http://www.nappo.org>

Oficinas Regionales y Subregionales de la FAO

- <http://www.fao.org/about/who-we-are/worldwide-offices/en>

Oficinas Regionales de la Alianza de Bioersity International y el CIAT

- <https://www.bioersityinternational.org/about-us/contact-us>

Oficinas regionales del Instituto Internacional de Agricultura Tropical

- <https://www.iita.org/about/research-hubs-and-stations>

Redes internacionales y regionales de conocimiento del banano

- Global: PROMUSA, <http://www.promusa.org/Fusarium+wilt>
- Asia: BAPNET, <http://banana-networks.org/Bapnet>
- África (Este y Sur): BARNESA, <http://banana-networks.org/barnesa>
- África (Central, Occidental): "Innovate-Plantain", <http://banana-networks.org/innovate-plantain>
- América Latina y el Caribe: <http://banana-networks.org/musalac>

Más información

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación del Programa Mundial de las Naciones Unidas sobre R4T: <http://www.fao.org/food-chain-crisis/how-we-work/plant-protection/banana-fusarium-wilt/en>
- Red Global del Foro Mundial Bananero sobre R4T y grupo de trabajo sobre R4T: <http://www.fao.org/world-banana-forum/fusariumR4T/R4T-global-network/en>
- Alianza de Bioersity International y el CIAT: <https://www.bioersityinternational.org>
- Instituto Internacional de Agricultura Tropical: <http://www.iita.org>
- Programa raíces, tubérculos y banano del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR): <http://www.rtb.cgiar.org/blog/2014/09/12/partnerships-and-prompt-response-key-to-prevent-the-spread-of-banana-fusarium-wilt-panama-disease>
- Centro Regional de Investigación sobre Bananos y Plátanos (CARBAP) de África Central: <http://www.carbapfrica.org>
- Instituto Interamericano de Cooperación (IICA): <http://www.iica.int/en>
- Centro de Investigación Agrícola para el Desarrollo Internacional (CIRAD): <https://www.cirad.fr/en/news/all-news-items/press-releases/2014/panama-disease>
- Centro internacional de agricultura y biociencia (CABI): <https://www.cabi.org/isc/datasheet/24621>

Actividades regionales sobre marchitez por Fusarium

Asia

- <http://www.promusa.org/Taiwan+Banana+Research+Institute+-+TBRI>
- <http://nrcb.res.in/index.php>
- <http://www.gdfruit.cn/index.php?r=english/ennews/content&id=1>

Australia

- <https://www.daf.qld.gov.au/business-priorities/plants/health-pests-diseases/a-z-significativa/panama-enfermedad2>
- <https://aciarc.exposure.co/stopping-panama-disease-the-fight-to-save-australias-bananas>

África

- <https://www.sun.ac.za/english/faculty/agri/plant-pathology/ac4R4T>
- <http://breedingbetterbananas.org>

Europa

- <http://www.fusariumwilt.org/index.php/en/about-fusarium-wilt>

América Latina y el Caribe

- <https://www.fhia.ga/programa-de-banano-y-platano>
- <https://www.corbana.co.cr>



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

División de Producción y Protección Vegetal

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia

Tel: (+39) 0657051

Correo electrónico: AGP-Director@fao.org

<http://www.fao.org/agriculture/plant-production-and-protection/en>

Allianza de Bioersity International y el CIAT

Via dei Tre Denari, 472/a, 00054 Maccarese (Fiumicino), Italia

Tel: (+39) 0661181; Fax: (+39) 066118402

Correo electrónico: bioersity@cgiar.org

<https://www.bioersityinternational.org>

Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA)

PMB 5320, Oyo Road, Ibadan 200001, Oyo State, Nigeria

Tel: (+234) 700800; Fax: (+44) 208 7113786

Correo electrónico: iita@cgiar.org

<https://www.iita.org>

Foro Mundial Bananero

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

División de Comercio y Mercados

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia

Tel: (+39) 065705 2218; Fax: (+39) 065705 4495

Correo electrónico: wbf@fao.org

<http://www.fao.org/world-banana-forum/en>



AÑO INTERNACIONAL DE LA
SANIDAD VEGETAL

2020