

# Moko en banano (*Ralstonia solanacearum*)

ELABORADO POR: FEDERICO MONTERO

TCU-741.  
FORTALECIMIENTO DE LA  
CALIDAD DE VIDA DE LA  
SOCIEDAD PRODUCTIVA  
AGRÍCOLA



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

## DISEMINACIÓN

- Del suelo a la planta
- A través de calzado y maquinaria
- En herramientas al deshojar, deshijar o cosechar
- Por insectos polinizadores, las abejas negras del género *Trigona*.
- En material de propagación infectado: Cormos
- Por agua de riego
- Por escorrentía superficial



Tomado de Álvarez et al. 2013b.

## ¿Qué es el “Moko”?

El Moko es una enfermedad que afecta al plátano y al banano, causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* raza 2. También se le conoce como Maduraviche o Ereke.

Puede sobrevivir hasta 25 años sin necesidad de un cultivo. Se

transmite del suelo a las raíces sanas, pero también puede ser transmitida por el ser humano o por polinizadores.

Según la variedad empleada, la enfermedad puede ser más dañina, siendo los plátanos de fruto “cuadrado” los más sus-

ceptibles.

Los síntomas son muy variables y tardan en desarrollarse desde el inicio de la infección. Plantas aparentemente sanas pueden transmitir la enfermedad.

## ¿Cuáles son los síntomas?

Los síntomas más comunes son:

- ◆ Amarillamiento en hojas jóvenes
- ◆ Marchitez de la hoja candela (hoja nueva en expansión)
- ◆ Más tarde, amarillamiento y marchitez en hojas viejas
- ◆ Racimo con crecimiento deforme.
- ◆ Hojas con tono verde pálido
- ◆ Al realizar cortes en el pseudotallo, el pedúnculo o el cormo se observan lesiones café amarillentas o café rojizas, como puntos o líneas.

Los síntomas anteriores son muy similares a los causados por el Mal de Panamá, otra enfermedad. Pero hay síntomas claves en la infección por *Ralstonia solanacearum*:

- ◆ Tono amarillento en la pulpa de los frutos inmaduros y pudrición seca.
- ◆ Maduración prematura de frutos
- ◆ Se observa exudado bacteriano blanco al cortar tejido afectado o las hojas de la “bellota”



Exudado bacteriano en la “bellota”. Tomado de Vásquez 2008, citado por Álvarez et al. 2013b.



Pudrición del fruto. Tomado de Álvarez et al. 2013a.

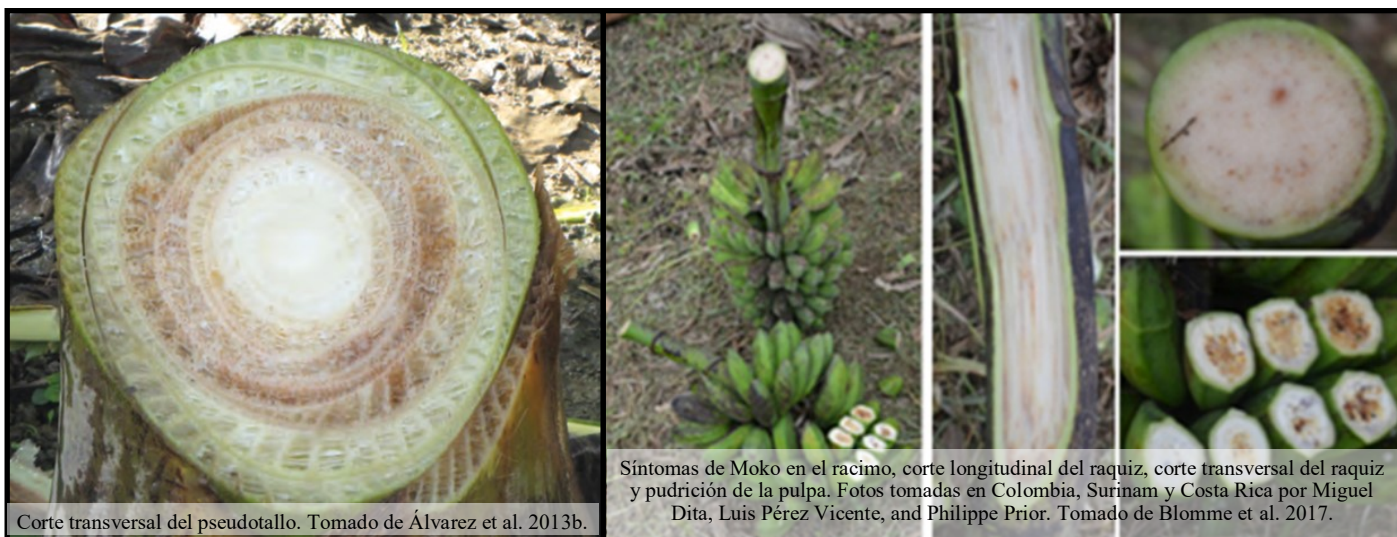
# ¿Cómo manejar el Moko en mi cultivo?

Es necesario realizar un manejo integrado, combinando múltiples prácticas que en conjunto pueden mantener la enfermedad bajo control.

- ◆ Emplear material de siembra sano, para no permitir la entrada de la enfermedad al terreno.
  - ◆ Verificar que el patógeno no se encuentre en el agua de riego.
  - ◆ Añadir materia orgánica y lixiviado de compost para favorecer un suelo saludable.
  - ◆ Eliminar botones florales masculinos para evitar dispersión por polinizadores. Se recomienda usar un palo de madera bifurcado, que a diferencia de las herramientas metálicas no transmite la enfermedad.
  - ◆ Se pueden embolsar los racimos para evitar transmisión por polinizadores.
  - ◆ Desinfección de herramientas, calzado, llantas de vehículo y maquinaria que se traiga de afuera de la finca. Se puede usar cloro a una concentración de 2,6% o superior, renovando la solución cada 3h después de exposición al sol.
  - ◆ Si la enfermedad está en el terreno, se deben desinfectar las herramientas al deshijar, deshojar o cosechar; entre una planta y otra.
- ◆ Realizar drenajes alrededor de las plantas enfermas para que la escorrentía no disemine la enfermedad.
  - ◆ Erradicar las plantas enfermas, y a sus vecinas en un radio de 5 m. Se puede emplear 50 mL de glifosato inyectado al 50% o podar la parte aérea y quemar los restos en el sitio con cáscara de arroz. La quema se debe repetir 3-4 semanas después.
  - ◆ Se puede rotar por 2-3 años con coberturas como la leguminosa *Mucuna pruriens* para reducir el nivel de la enfermedad en suelos infestados. Otra alternativa es el uso del fumigante Dazomet.



Inyección de herbicida. Tomado de Álvarez et al. 2013a



Corte transversal del pseudotallo. Tomado de Álvarez et al. 2013b.

Síntomas de Moko en el racimo, corte longitudinal del raquíz, corte transversal del raquíz y pudrición de la pulpa. Fotos tomadas en Colombia, Surinam y Costa Rica por Miguel Dita, Luis Pérez Vicente, and Philippe Prior. Tomado de Blomme et al. 2017.

## ¿Cómo puedo verificar la presencia de Moko (*Ralstonia solanacearum*) en mi terreno, el agua de riego o en material de siembra?

Lo mejor es tomar una muestra en cada caso y llevarla a un laboratorio de fitopatología para su análisis. En el laboratorio le explicarán como se debe tomar la muestra.

- Laboratorio de la Universidad de Costa Rica (UCR), del Centro de Investigación en protección de cultivos (CIPROC):  
Tel: [2511-4141](tel:2511-4141); correo: [ciproc@ucr.ac.cr](mailto:ciproc@ucr.ac.cr)
- Laboratorio fitopatológico del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA):  
Te: [2231-5055](tel:2231-5055); correo: [lvargas@inta.go.cr](mailto:lvargas@inta.go.cr)

# Referencias Bibliográficas

- Álvarez, E; Pantoja, A; Ceballos, G; Gañán, L. 2013a. Manejo del moko del plátano en América latina y el caribe (en línea). Cali, Colombia, s.e. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-as124s.pdf>.
- Álvarez, E; Pantoja, A; Gañán, L; Ceballos, G. 2013b. Estado del arte y opciones de manejo del Moko y la Sigatoka negra en América Latina y el Caribe. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 40 p.
- Arauz Cavallini, LF. 2011. Fitopatología: Un Enfoque Agroecológico. Segunda. San José, Editorial de la Universidad de Costa Rica. 514 p.
- Blomme, G; Dita, M; Jacobsen, KS; Vicente, LP; Molina, A; Ocimati, W; Poussier, S; Prior, P. 2017. Bacterial diseases of bananas and enset: Current state of knowledge and integrated approaches toward sustainable management. *Frontiers in Plant Science* 8(July). DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01290>.
- Ploetz, RC; Kema, GHJ; Ma, L-J. 2015. Impact of Diseases on Export and Smallholder Production of Banana. *Annual Review of Phytopathology* 53(1):269-288. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-080614-120305>.
- Ramírez G., JG; Muñoz A., M; Patiño H., LF; Morales O., JG. 2015. Manejo del moko en banano con inductores de resistencia y dióxido de cloro. *Agronomía Colombiana* 33(2):194-202. DOI: <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v33n2.48663>.
- Subedi, N. 2015. Characterization and Management of *Ralstonia solanacearum* Populations in South Asia. s.l., Ohio State University. 141 p.
- Tsuchiya, K. 2014. Genetic diversity of *Ralstonia solanacearum* and disease management strategy. *Journal of General Plant Pathology* 80(6):504-509. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10327-014-0550-2>.
- Zulperi, D; Sijam, K; Mior Ahmad, ZA; Awang, Y; Sulaiman Rashid, T. 2014. Occurrence of *Ralstonia solanacearum* Race 2 Biovar 1 Associated with moko disease of banana (*Musa paradisiaca* cv. Nipah) in Malaysia. *Journal of Phytopathology* 162(10):697-702. DOI: <https://doi.org/10.1111/jph.12233>.



Elaborado para el TCU-741. Fortalecimiento de la calidad de vida de la sociedad productiva agrícola en el 2020, por Federico Antonio Montero Marín, estudiante de la carrera de agronomía con énfasis en fitotecnia de la Universidad de Costa Rica

Contacto: [fedemontero50@gmail.com](mailto:fedemontero50@gmail.com)