

BOLETIN EPIDEMIOLÓGICO

VIGILANCIA FITOSANITARIA DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* raza 4 tropical (Foc R4T) EN COLOMBIA. PRIMER SEMESTRE DE 2015.

INTRODUCCIÓN

El Mal de Panamá, es considerada una de las enfermedades más destructivas de las musáceas (plátano y banano); es producida por el hongo *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc) que habita en el suelo y causa daños irreversibles en las plantas, puesto que obstruye y taponan los conductos por los cuales ellas toman agua y nutrientes, ocasionándoles una asfixia que produce síntomas de marchitez general, amarillamiento de las hojas y termina en la muerte de la planta.

De este patógeno se conocen cuatro razas fisiológicas de las cuales la raza 1 y la raza 4 han sido históricamente conocidas por sus efectos devastadores en las plantaciones. La raza 1 causó la epidemia que destruyó los cultivares Gross Michel en la primera mitad del siglo XX, problema que se solucionó temporalmente utilizando cultivares resistentes del Subgrupo Cavendish (Valery, Gran Enano, Williams); sin embargo, la resistencia de estos cultivares fue superada con la aparición (en Taiwán) de una raza más agresiva de este hongo llamada raza 4 tropical, la cual afecta a este grupo de cultivares y otros de banano y plátano de importancia económica (Ploetz 1994; Moore *et al.*, 1995; Pérez-Vicente, 2010; Ploetz 2006; Pocasangre y Pérez-Vicente, 2009; Molina, 2009; Dita *et al.*, 2013) (Figura 1).

Hasta el momento la raza 4 tropical (R4T) no se ha reportado en Colombia, pero su introducción traería grandes impactos económicos y sociales en la industria bananera de exportación, basada principalmente en cultivares del Subgrupo Cavendish.

La rápida dispersión de la raza 4 tropical hacia otros países como, Indonesia, Malasia, Australia (Darwin y Queensland), China, Filipinas, Mozambique (África), Jordania, Paquistán y Líbano, demuestran su amenaza como una enfermedad transfronteriza (Figura 2). Se estima que existen más de 100.000 ha de plantaciones del sub grupo Cavendish contaminadas en Asia y Oceanía (Dita *et al.*, 2013).

Para enfrentar la potencial amenaza que representa la eventual llegada de esta plaga a Colombia, el ICA viene llevando a cabo el “Plan Nacional de Foc R4T”, cuyas bases estratégicas están enmarcadas en acciones de inspección y vigilancia, medidas regulatorias, plan de edu-comunicación, acciones de contingencia para enfrentar la aparición de un brote de la plaga en Colombia, entre otras.

En el presente boletín se presentan los resultados de lo correspondiente a la vigilancia fitosanitaria de la plaga en cultivos establecidos banano y plátano para lo correspondiente al primer semestre del año 2015, en diferentes regiones productoras del país.

Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria

Subgerencia de
Protección Vegetal

Boletín 1

Año 2015

Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria

Subgerencia de
Protección Vegetal

Boletín 1

Año 2015



Figura 1. Plantas de banano Cavendish afectadas por la raza 4 tropical del Mal de Panamá (Foc R4T). (Fotos: Miguel A. Dita).



 **ica** Socio estratégico del agronegocio colombiano
Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

Distribución mundial de la raza 4 tropical del Mal de Panamá (Foc R4T)

Figura 2. Distribución actual de la raza 4 tropical del Mal de Panamá (Foc R4T). No se ha reportado en América.

**Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria.**

Subgerencia de
Protección Vegetal

Boletín 1

Año 2015

OBJETIVO

Determinar el estatus fitosanitario (presencia/ausencia) de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* raza 4 tropical (*Foc* R4T) en Colombia, como insumo para el establecimiento de áreas libres y/o de baja prevalencia de la plaga.

METODOLOGÍA

Épocas y zonas para efectuar la vigilancia fitosanitaria: Se efectúa la vigilancia fitosanitaria durante todo el año en todos los departamentos de producción de banano, plátano y musáceas tanto en material procedente de propagación importado como en cultivos establecidos. La vigilancia se intensifica de acuerdo con la categorización del riesgo de entrada de la plaga al territorio Nacional. En este aspecto se establece como riesgo **MUY ALTO** las áreas donde se establece y se siembra el material de propagación importado de musáceas y aquellas zonas donde se siembra cultivares Cavendish (principal banano de exportación); actualmente los departamentos donde se establece este material son Antioquia (Urabá), Magdalena y La Guajira. Dentro de riesgo **ALTO**, se incluyen las áreas fronterizas y en el riesgo **MODERADO**, se incluyen las demás áreas sembradas en banano y plátano (interior del país) (Figura 3).

Selección de los predios para la evaluación: La selección de los predios para realizar la vigilancia fitosanitaria, se efectúa al azar, tratando de abarcar representatividad en relación con principales municipios de productores, diferentes zonas geográficas y principales cultivares sembrados. Para ello se consultan bases de datos o fuentes que contienen información (agronet, las evaluaciones agropecuarias de cada departamento (EVA), las secretarías de agricultura, gremios bananeros y plataneros, etc).

Inspección en el predio: En cada predio se informa al productor el objetivo de la visita y se describen brevemente los síntomas de la enfermedad con la ayuda de fotos o fichas de campo, para obtener información sobre el estado de la enfermedad en la finca; de acuerdo con lo informado, se procede a verificar los sitios relacionados para corroborar la sintomatología y efectuar la recolección de muestras, si es necesario. En cualquier caso, se realiza la inspección fitosanitaria teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria.

Subgerencia de
Protección Vegetal

Boletín 1

Año 2015

Predios menores de 10 ha: se evalúan 10 sitios al azar; en cada sitio se revisan aproximadamente 60 plantas alrededor y se georreferencia el punto central del lote (Figura 4).

Predios mayores de 10 ha: se divide el lote en cuatro sectores, en cada sector se evalúan 5 sitios al azar y en cada sitio se revisan aproximadamente 60 plantas alrededor. Se georreferencian 4 puntos (un punto en el centro de cada sector) (Figura 5).

El recorrido en el lote se efectúa avanzando en “W” y abarcando toda el área del lote. Si durante el recorrido se detectan plantas con síntomas, se revisan detenidamente para definir la toma de la muestra correspondiente.

En todos los predios visitados se diligencia la planilla de vigilancia y se realiza el acta de visita correspondiente.

Recolección de muestras.

Las muestras se toman de plantas con síntomas de la enfermedad y se usa la metodología descrita por Moore *et al.* (1995) adaptada por Perez-Vicente *et al.*, 2014), que consiste en efectuar una disección en el pseudotallo de la planta, aproximadamente a 50 cm del suelo. Para ello, se realiza un corte en cuadro, retirando una a una las calcetas del pseudotallo, hasta llegar a ver los tejidos afectados. Una vez se detectan los tejidos enfermos, se cortan tiras de estos haces vasculares, los cuales deben tener parte sana y parte afectada y no deben presentar un estado avanzado de descomposición. Estas muestras se secan con papel toalla o papel absorbente, para retirar el exceso de humedad. La muestra por planta está conformada por al menos cinco trocitos de haces vasculares de unos 8 cm. Estos trozos se envuelven en papel absorbente o papel kraft y se depositan en bolsa de papel o tubo vacutainer con tapa, evitando que queden forzados en el. Cada muestra se marca adecuadamente para seguir la trazabilidad de la misma. Una vez empacada la muestra, se vuelve a sellar la planta, poniendo nuevamente los tejidos retirados y envolviendo con cinta de enmascarar o papel vinipel.

Si la planta sospechosa pertenece al cultivares del subgrupo Cavendish, ésta se marca y aísla con cinta amarilla u otra barrera que evite la movilización de partes de plantas o suelo de dicho sitio, hasta la confirmación del diagnóstico.

Detección de *Foc R4T* en laboratorio.

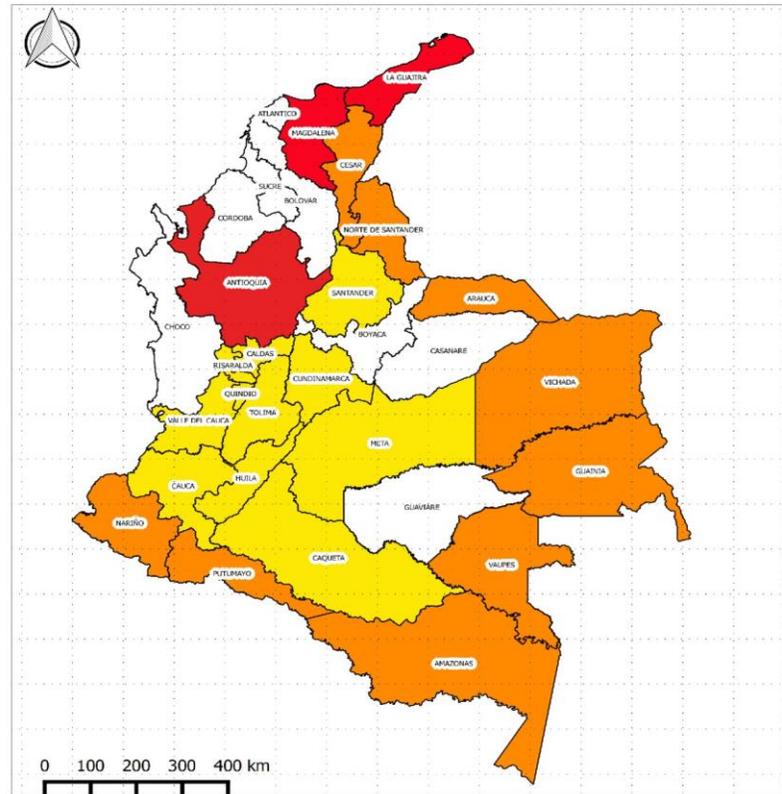
Para la detección de *Foc R4T* en las muestras sospechosas, se realiza aislamiento de los organismos fúngicos a partir de los tejidos sintomáticos, caracterización por caracteres morfológicos, PCR convencional y secuenciación de los fragmentos amplificados (Lin *et al.*, 2009; Dita *et al.*, 2010). Adicionalmente algunas de estas muestras se envían al Laboratorio del Dr. Gert Kema (Universidad de Wageningen UR- Holanda) donde son analizadas por PCR convencional, PCR en tiempo real y LAMP (Fuente: Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico del ICA).

Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria.

Subgerencia de
Protección Vegetal

Boletín 1

Año 2015



Convenciones
■ Riesgo Muy Alto
■ Riesgo Alto
■ Riesgo Moderado

Clasificación de los niveles de riesgo de introducción de la raza 4 tropical del Mal de Panamá

 **ica** Socio estratégico del agronegocio colombiano
 Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

Figura 3. Clasificación del riesgo de entrada de raza 4 tropical del Mal de Panamá a Colombia.

Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria.

Subgerencia de
Protección Vegetal

Boletín 1

Año 2015

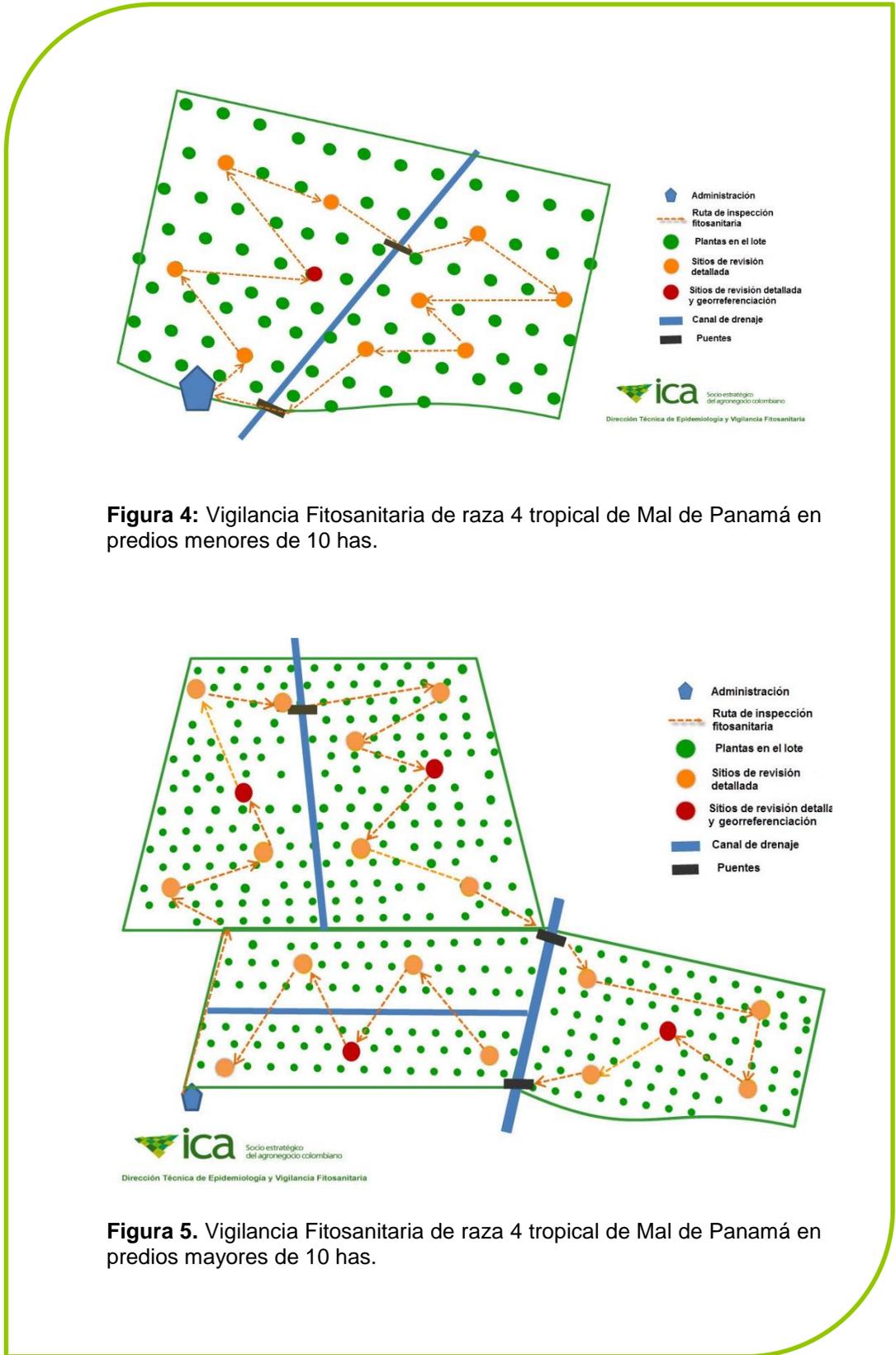


Figura 5. Vigilancia Fitosanitaria de raza 4 tropical de Mal de Panamá en predios mayores de 10 has.

**Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria.**

Subgerencia de
Protección Vegetal

Boletín 1

Año 2015

RESULTADOS DE LA VIGILANCIA FITOSANITARIA DE *Foc* R4T.

DEPTO	MUNICIPIOS	No. DE VISISTAS	ÁREA VIGILADA (Ha).
ANTIOQUIA	Apartado, Arboletes, Barbosa, Carepa, Carmen de Viboral, Chigorodó, Cocorná, Concepción, Girardota, Granada, Marinilla, Rio Negro, San Francisco, San Juan de Urabá, San Vicente Ferrer, Santo Domingo, Turbo y Valparaíso.	112	800,005
ARAUCA	Araucita, Fortul, Saravena y Tame.	46	149,31
ATLÁNTICO	Palmar de Varela, Luruaco y Baranoa.	3	11,14
BOLÍVAR	Clemencia, El Carmen, Margarita, Santa Cruz de Mompox, San Fernando, San Jacinto y Santa Catalina.	58	107,95
CAQUETÁ	Albania, El Doncello, La Montañita, Puerto Rico y San José del Fragua.	8	12,5
CESAR	Agustín Codazzi, Astrea, Becerril, Chimichagua, Chiriguaná, Curumaní, La Jagua del Ibirico, La Paz, Manaure Balcón del Cesar y Valledupar.	60	36,5
LA GUAJIRA	Distracción, Fonseca, La Jagua del Pilar, Urumita y Riohacha.	6	102
MAGDALENA	Aracataca, Ciénaga, Ciénaga (Sierra Nevada), Fundación, El Retén, Sitonuevo y Zona Bananera.	124	2.267,41
META	Granada, Lejanías y San Juan de Arama.	14	36
PUTUMAYO	Mocoa, Puerto Asís, San Miguel y Valle del Guamuez.	36	39,33
QUINDÍO	Armenia, Calarcá, Montenegro y La Tebaida.	12	146,4
SANTANDER	Barichara, Curití, San Juan de Girón, Lebrija, Ocamonte, Palmas del Socorro, Páramo, Piedecuesta, San Gil, San Vicente de Chucurí, Simacota, El Socorro, Valle de San José, Villanueva y Zapatoca.	57	89,037
SUCRE	Caimito, La Unión, San Benito Abad y San Onofre.	11	0,29
TOLIMA	Cajamarca, Guamo, Ibagué, Icononzo, Ortega y Suárez.	14	13,85
VALLE DEL CAUCA	Andalucía, Bugalagrande, Dagua, La Cumbre, Palmira y Roldanillo.	14	17,36
VICHADA	Puerto Carreño.	32	Traspacios
TOTAL	101	607	3.829,08

**Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria.**

 Subgerencia de
Protección Vegetal

Boletín 1

Año 2015

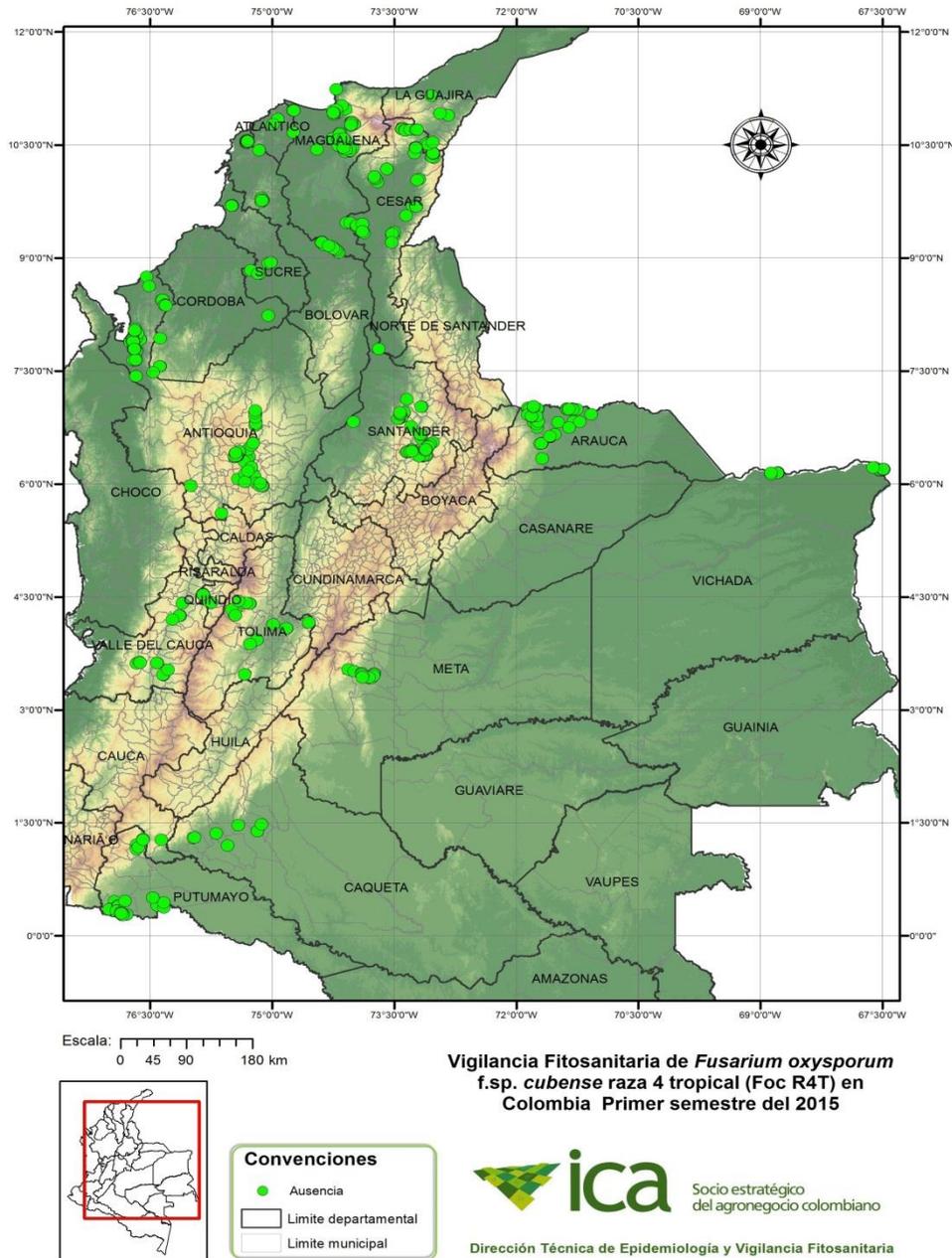


Figura 6. Mapa de distribución de los lotes vigilados para *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* raza 4 tropical (Foc R4T), en el primer semestre de 2014.

Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria.

Subgerencia de
Protección Vegetal

Boletín 1

Año 2015

OBSERVACIONES.

En el primer semestre de 2015 se realizaron 607 visitas para la vigilancia de *Foc R4T* en cultivos de banano y plátano, que abarcaron un área de 3.829 ha distribuida en 16 departamentos y 101 municipios en el territorio Colombiano (Tabla 1).

Este proceso de vigilancia particularmente para las regiones del Urabá Antioqueño y Magdalena, contó además con el apoyo de sensores externos pertenecientes a la Asociación de Bananeros de Colombia (AUGURA) y La Asociación de Bananeros del Magdalena y La Guajira (ASBAMA), quienes se han vinculado activamente al proceso de prevención de la introducción de la raza 4 tropical del Mal de Panamá al territorio colombiano.

Hasta el momento **NO SE HA REPORTADO LA PRESENCIA DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* R4T en el material vegetal muestreado y analizado (Figura 6).**

Adicional a las labores de inspección y vigilancia fitosanitaria, se adelantó el proceso de elaboración de material divulgativo como afiches, pendones para aeropuertos, mensajes radiales y televisivos, entre otros elementos contemplados en el plan de comunicación del riesgo sobre *Foc R4T*, los cuales se han distribuido en varias zonas productoras de banano y plátano de Colombia y se encuentran disponibles para ser descargados del micrositio sobre el Mal de Panamá raza 4 tropical dispuesto en la página web del ICA, en el siguiente enlace:

<http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Mal-de-Panama-4.aspx>



Para el segundo semestre de 2015, se continuará la vigilancia fitosanitaria y los eventos de edu-comunicación sobre la plaga, entre otros componentes del “Plan Nacional de la raza 4 tropical del Mal de Panamá”.

**Dirección
Técnica de
Epidemiología
y Vigilancia
Fitosanitaria.**

**Subgerencia de
Protección Vegetal**

Boletín 1

Año 2015

RECOMEDACIONES.

El ICA recomienda estar atentos y reportar cualquier sospecha sobre la posible presencia de estas plagas a la oficina del ICA más cercana o al correo epidemi.agricola@ica.gov.co. No tome ni movilice muestras o material vegetal de los sitios sospechosos

Referencias.

Dita, M., Echegoyén Ramos, P. E., & Pérez Vicente, L. F. 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.

Dita, MA.; Waalwijk, C.; Buddenhagen, IW.; Souza, MT.; Kema, GHJ. 2010. A molecular diagnosis for tropical race 4 of the banana *Fusarium* wilt pathogen. *Plant Pathology* 59: 348–357.

Moore, NY; Bentley, S; Pegg, KG; Jones, DR. 1995. *Fusarium* wilt of banana. INIBAP. *Musa Disease* no.5:1-4.

Molina, AB. 2009. Estado de la incidencia en Asia del marchitamiento por Raza 4 tropical de *Fusarium* en el cultivo del banano. In Reunión de Grupos de Interés sobre los Riesgos de la Raza 4 tropical de *Fusarium*, BBTv y otras Plagas de Musáceas, OIRSA (2009, San Salvador, El Salvador). Resúmenes. 71 p.

Lin YH, Chang JY, Liu ET, Chao CP, Huang JW, Chang PFL, 2009. Development of a molecular marker for specific detection of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* race 4. *European Journal of Plant Pathology* 123, 353–65.

Perez-Vicente, L. 2010. Impacto potencial de la entrada de la raza tropical 4 del Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) en la industria bananera y platanera de América Latina y el Caribe. In Pocasangre, LE; Pérez, L; Martínez, E; Tapia, A; Guzmán, M; Brown, D. eds. Taller de entrenamiento sobre el diagnóstico y caracterización de la marchitez por *Fusarium* o Mal de Panamá. 22 al 26 de febrero, Turrialba, CR. 3 p.

Pérez Vicente, L., Dita, M., & Martínez De La Parte, E. (2014). Technical Manual: Prevention and diagnostic of *Fusarium* Wilt (Panama disease) of banana caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Tropical Race 4 (TR4).

Ploetz, RC. 1994. Panama disease: return of the first banana menace. *International journal of pest management* 40(4):326-336

Ploetz, R. C. 2006. *Fusarium* wilt of banana is caused by several pathogens referred to as *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. *Phytopathology*, 96(6), 653-656.

Pocasangre, LE; Pérez, L. 2009. Impacto potencial de la entrada de la raza tropical 4 del Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) en la industria bananera y platanera de América Latina y el Caribe. in reunión de grupo de interés sobre los riesgos de la raza tropical 4 de *Fusarium*, BBTv y otras plagas de musáceas para la región del oirsa, América Latina y el Caribe (Documentos de Programa y Resúmenes de la Reunión). 29 al 31 de julio.

