



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Foro Mundial Bananero (FMB)

Comisión de Trabajo 01 sobre Sistemas de Producción Sostenible e Impacto Medioambiental

WEBINARIO

Alianzas Globales en la Lucha Contra Fusarium R4T

12 de octubre 2023

Moderadores:

Victor Prada, Secretario General de la Secretaría del Foro Mundial Bananero (FMB), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Matheus Lima, Especialista en Medio Ambiente y Sostenibilidad del Foro Mundial Bananero (FMB), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Panelistas:

Altus Viljoen, Profesor de Fitopatología, Universidad de Stellenbosch

Andrea Ramos, Directora Técnica de Sanidad Vegetal, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Carolina Dawson, Corresponsal de la Industria del Banano y el Plátano, Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo Internacional (CIRAD)

Diane Mostert, Líder Técnica, Universidad de Stellenbosch

Diego Caicedo, Director General, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN)

Gabriel Rodríguez, Representante del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en Belice y Paraguay,) y Líder del Comité Ejecutivo de la Alianza Global contra el Fusarium R4T

Leena Tripathi, Directora del Hub del Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA)/CGIAR en África Oriental y Presidente del Comité Directivo del Programa "Breeding Better Bananas"

Maged Elkahky, Oficial de Agricultura, Dirección de Producción y Protección Vegetal, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Matheus Lima, Especialista en Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Secretaría del Foro Mundial Bananero (FMB), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Raixa Llauger, Oficial de Agricultura, Oficina Subregional para Mesoamérica (SLM), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Victor Prada, Secretario General de la Secretaría del Foro Mundial Bananero (FMB), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

1. Palabras de Apertura


En nombre de la **Secretaría del Foro Mundial Bananero (FMB)**, auspiciada por la **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)**, el Sr **Victor Prada, FAO**, dio la bienvenida a todos los participantes al webinar "Alianzas Globales en la Lucha Contra Fusarium R4T", coordinado por la Comisión de Trabajo 01 de la Secretaría del FMB. Este webinar forma parte de una serie de eventos en línea que exploran aspectos clave de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza tropical 4 (Fusarium R4T). Su objetivo es presentar el trabajo de diversas alianzas y asociaciones comprometidas en la lucha contra Fusarium R4T y compartir sus proyectos, iniciativas e investigaciones, destacando sus logros y enfoques innovadores para fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos en la comunidad.

El Sr Prada abrió la discusión resaltando la amenaza que representa Fusarium R4T para la industria bananera, debido a su capacidad de propagarse rápidamente y sobrevivir por largos períodos sin un huésped adecuado. Afirmó que no existen estrategias efectivas de control, lo que una incursión de la enfermedad en el país puede resultar en pérdidas económicas sustanciales para los productores. Por lo tanto, identificar posibles áreas potenciales de colaboración, fomentar la responsabilidad compartida y participar en esfuerzos conjuntos son pasos esenciales para asegurar el futuro de la industria bananera, así como para construir un sector agrícola más resiliente.

La Sra Raixa Llauger, Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica, reafirmó que Fusarium R4T es una preocupación creciente para todos los involucrados en la industria bananera debido a su potencial devastador. Durante más de diez años, la FAO ha colaborado estrechamente con una amplia gama de entidades, como el FMB, la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano (SE-CAC), la Alianza de Bioversity International con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), las organizaciones nacionales y regionales de protección fitosanitaria, así como el sector público y privado en América Latina y el Caribe para implementar planes de acción en respuesta al Fusarium R4T. Como resultado de las recientes incursiones de R4T en varias regiones del mundo, los actores del sector bananero vienen fortaleciendo sus capacidades organizativas para mejorar la preparación frente a nuevas amenazas fitosanitarias. Las cambiantes condiciones climáticas, la inestabilidad económica, el aumento del comercio internacional y los viajes intercontinentales han facilitado inadvertidamente la propagación de diversas plagas y enfermedades, generando un riesgo considerable para la seguridad alimentaria y las economías locales. En este sentido, las organizaciones internacionales vienen trabajando conjuntamente para mejorar los sistemas agroalimentarios mediante el fortalecimiento de medidas de vigilancia y cuarentena en puntos de entrada, estableciendo sistemas de detección temprana y promoviendo la adopción de buenas prácticas agrícolas. Estos esfuerzos buscan fortalecer la bioseguridad para garantizar una mejor producción, mejor nutrición, mejor ambiente y una mejor vida, sin dejar a nadie atrás.

2. Accelerated Breeding of Better Bananas (ABBB)

La Sra Leena Tripathi, Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), resaltó la importancia de los bananos como alimento básico en varios países. Mencionó que algunas variedades de banano son fundamentales para



preservar la seguridad alimentaria en África ya que constituyen una fuente valiosa de ingresos. Según la científica, la población africana consume anualmente 21 kg de banano/plátano per cápita. A pesar del alto consumo, se observa una brecha entre la productividad actual y la producción potencial en el continente.

Existe una serie de factores que contribuyen a esta brecha, como la baja calidad del suelo y la presencia de diversas plagas y enfermedades, como Sigatoka Negra, Fusarium R4T, los nematodos, los gorgojos, el marchitamiento bacteriano, el *banana bunchy top virus* (BBTV) y el *banana streak virus* (BSV).

La Sra Tripathi enfatizó la estrategia holística adoptada por el IITA para mejorar las variedades de banano y ampliar su espectro de resistencia a las plagas y enfermedades. Para enfrentar estos desafíos, se dispone de diferentes herramientas, cada una con sus respectivos pros y contras. Por ejemplo, la selección de variedades disponibles en el germoplasma de Musa y los programas de mejoramiento convencionales tienen bajos costos de implementación y no están sujetos a regulaciones estrictas. No obstante, sus aplicaciones dependen de la presencia del rasgo deseado en el germoplasma. Por otro lado, los programas de biotecnología, basados en métodos transgénicos y de edición genómica, pueden ser desarrollados en el corto y medio plazo. Sin embargo, conllevan un alto costo para crear nuevas variedades y las regulaciones para los organismos genéticamente modificados (OGM) tienden a variar de un país a otro.


El IITA es un centro de excelencia en investigación y participa en diversas colaboraciones globales con respecto a su programa científico. Sus programas de mejoramiento vegetal para plátanos, *Matooke* y *Mchare* - una variedad especial de Musa - se ubican en Nigeria, Uganda y Tanzania, respectivamente. Recientemente, se desarrollaron nuevos híbridos de *Matooke* - en colaboración con la Institución Africana Nelson Mandela de Ciencia y Tecnología (NM-AIST) y el Instituto de Investigación Agrícola de Tanzania (TARI) - los cuales fueron oficialmente introducidos en Tanzania en 2021.

Además, el IITA ha iniciado varios proyectos destinados a fortalecer la industria bananera. Un ejemplo de suceso es el programa de mejoramiento de híbridos de *Mchare*, que desarrolló híbridos con resistencia a R4T que poseen mayor productividad (de hasta 64%) y gran aceptación por parte de los consumidores. El instituto también está desarrollando actualmente actividades enfocadas en el *screening* a gran escala de Fusarium RT1 y un sistema de *screening* para Fusarium R4T.

El IITA ha establecido una plataforma de edición genómica basada en la tecnología CRISP/Cas9 para crear nuevas variedades de bananos y plátanos resistentes a diversas enfermedades. Esta técnica utiliza múltiples ARNg dirigidos a la enzima fitoeno desaturase. La prueba de concepto dentro esta plataforma se extiende a varios rasgos, como el desarrollo de resistencia al BSV, que se integra en el genoma de la planta como BSV endógeno (eBSV) cuando la planta está bajo estrés. El objetivo de este trabajo es modificar el genoma del virus para mantenerlo inactivo en condiciones de estrés. Los mutantes generados por este método fueron evaluados en invernadero bajo condiciones de sequía, y los resultados mostraron que las plantas o no se vieron afectadas o fueron levemente afectadas por el mutante eBSV.

La Sra Tripathi mencionó que el trabajo del IITA incluye una prueba de concepto para desarrollo de resistencia a la Marchitez Bacteriana (BXW), la cual ha provocado pérdidas de rendimiento del 60 al 80 por ciento y pérdidas de 2 a USD 8 mil millones en seis países en África Oriental.

Según la científica, todas las variedades actualmente cultivadas son susceptibles a la enfermedad, excepto por el tipo silvestre de *Musa balbisiana* (BB), que presenta resistencia, y las subespecies *M. acuminata* subsp. Zebrina y *M. acuminata* subsp. banksia, que muestra tolerancia a esta enfermedad. Actualmente, el objetivo del IITA es transferir la resistencia al BXW desde los progenitores silvestres a los bananos cultivados utilizando la técnica CRISPR/Cas9. Hasta ahora, los resultados de este estudio han demostrado que los bananos mutantes (DMR6) obtenidos poseen una mayor resistencia al BXW, sin efectos negativos en el crecimiento y desarrollo, en comparación con el control. De hecho, el gen DMR6 se activa durante infecciones patógenas y suprime la inmunidad



de las plantas. Por lo tanto, los mutantes DMR6 podrían proporcionar resistencia de amplio espectro a los patógenos. El siguiente paso del estudio implicará llevar a cabo ensayos de campo para evaluar el rendimiento y la estabilidad de estas variedades.

El IITA y los colaboradores del proyecto Accelerated Breeding of Better Bananas (ABBB) han identificado múltiples fuentes de resistencia en los bananos de tipo silvestre y en las variedades *Mchare*. Actualmente, el principal objetivo es validar los genes de resistencia identificados, ya sea aumentando la expresión de los genes candidatos o eliminándolos mediante la plataforma de edición genética.

En conclusión, *Fusarium R4T* representa la enfermedad más devastadora en los bananos, afectando la seguridad alimentaria en las regiones productoras. IITA está abordando este desafío desarrollando mutantes de banano a partir de diversas fuentes de resistencia. Esto se realiza mediante un sólido protocolo de selección y un programa de mejoramiento basado en tecnologías de edición genómica como CRISPR/Cas. En varios países, los cultivos editados genéticamente sin inclusión de genes foráneos no son reconocidos como OGM, lo cual otorga una ventaja notable a esta tecnología. **La Sra Tripathi** reconoció las valiosas contribuciones del IITA, sus socios y patrocinadores en los campos de la bioinformática, virología y mejoramiento genético.

3. World Musa Alliance


La Sra Carolina Dawson, Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo Internacional (CIRAD), presentó la World Musa Alliance y su objetivo de desarrollar variedades de banano tolerantes al *Fusarium R4T* y otras enfermedades. El mejoramiento genético conducido por el centro tiene como objetivo desarrollar variedades que apoyen los sistemas de producción sostenibles, los cuales deben estar preparados para lidiar con una gran variedad de desafíos como la amenaza creciente de plagas y enfermedades, el cambio climático, las nuevas demandas de las cadenas de suministro, una mayor productividad, los requisitos de calidad cada vez más estrictos y las restricciones crecientes en el uso de pesticidas.

El Programa de Mejoramiento Genético del CIRAD tiene como objetivo generar y seleccionar nuevas variedades de banano para los mercados locales y de exportación que sean resistentes a enfermedades emergentes como la Sigatoka Negra y el *Fusarium R4T*, además de ser altamente productivas. En cuanto a los bananos de cocción, los principales rasgos deseados son la robustez, la tolerancia a las plagas y la capacidad de procesamiento. CIRAD emplea técnicas de mejoramiento convencionales y biotecnología para crear una amplia gama de híbridos de banano prometedores hasta alcanzar un candidato ideal. Para lograrlo, se implementa un plan de mejoramiento multidisciplinario de cuatro etapas. La primera etapa consiste en investigación genómica y genética. En la segunda etapa, se seleccionan las variedades con mayor potencial. La tercera etapa se enfoca en el desarrollo varietal y ensayos a gran escala en diferentes condiciones ambientales para evaluar la capacidad de adaptación de las diferentes variedades. En la cuarta etapa, se estudian los procesos postcosecha para satisfacer las demandas específicas del mercado.

La Sra Dawson aclaró que las dos primeras etapas se llevan a cabo en la estación experimental del CIRAD en Guadalupe, donde se seleccionan las variedades, se caracterizan los rasgos deseados, se evalúa la resistencia a plagas y enfermedades, el potencial de comercialización y la aceptación por parte de los consumidores.

Las etapas siguientes tienen lugar dentro de la World Musa Alliance, que involucra a una red de miembros enfocados en optimizar los procesos de producción y post-cosecha. En la etapa final, las variedades seleccionadas se categorizan según el método de producción, el área geográfica y el sabor.

Además, el CIRAD utiliza su red científica en diversas estaciones experimentales ubicadas en Australia, Guadalupe, Martinica, en el Departamento de Mayotte, Colombia, Jamaica, Costa Rica y Cuba donde también se evalúan factores como el rendimiento agronómico, la resistencia a enfermedades y la aceptación en el mercado de las nuevas variedades.



La alianza busca colaborar con investigadores y productores en un marco precompetitivo, con la finalidad de acelerar los procesos de investigación y seleccionar conjuntamente híbridos de banano resistentes tanto a la Sigatoka Negra como a Fusarium R4T. Estos híbridos deben cumplir con las exigencias tanto del mercado local como del internacional. Esta iniciativa, que se implementará bajo un proyecto de tres años dividido en tres etapas, involucra al sector privado y el CIRAD, y dispondrá de un presupuesto anual que aún está para definirse.

La World Musa Alliance busca evaluar seis híbridos con resistencias múltiples, seleccionados por su resistencia contra la Sigatoka Negra, Fusarium R4T, Fusarium R1, y la peca del banano (*Phyllosticta cavendishii*). Es importante notar que Vitropic, una división del CIRAD con sede en Francia, será el distribuidor oficial de estos híbridos.

En la primera etapa, los productores de banano tendrán acceso a una amplia gama de híbridos. Vitropic suministrará todos los materiales vegetales, mientras que CIRAD proporcionará protocolos de prueba, organizará la recolección de datos, realizará análisis y presentará los resultados a los miembros de la Alianza. En la etapa siguiente, se pondrá a disposición otros híbridos de banano, con financiamiento conjunto del programa. Es importante resaltar que los primeros implementadores de este programa tendrán una ventaja comercial al acceder antes a estas variedades.

La preparación del proyecto y la selección de los socios se llevará a cabo en la segunda mitad del 2023, mientras que las evaluaciones de los híbridos están programadas para iniciar en principios de 2024. Se estima que la segunda etapa comenzará en la segunda mitad del 2025. En este contexto, los socios se comprometerán a: (1) proporcionar recursos humanos y técnicos para utilizar los híbridos bajo el Acuerdo de Transferencia de Material Vegetal, (2) cubrir los costos adicionales, según sea necesario, (3) realizar evaluaciones en el campo en línea con el Marco de Buenas Prácticas Experimentales supervisado por el CIRAD, y (4) compartir información con otros miembros de la World Musa Alliance.


En caso de que se inicie una segunda fase, los socios contribuirán financieramente al proceso de investigación y desarrollo. Por otro lado, los socios se beneficiarán al: adquirir conocimientos sobre los híbridos seleccionados, formar parte de una red de investigación y desarrollo, y tenerla flexibilidad para continuar o interrumpir su participación al final de cada fase.

En conclusión, **la Sra Dawson** resaltó que, en el caso de que los híbridos demuestren aptitud comercial al término de la primera fase, los socios del proyecto tendrán prioridad de acceso a los híbridos.

4. Centro de Excelencia sobre Fusarium R4T - Comunidad de Desarrollo de África Austral (SADC)

El Sr Altus Viljoen, de la Universidad de Stellenbosch, comenzó su intervención presentando tres teorías sobre la introducción del banano en África. Estas teorías sugieren que el banano fue (1) introducido por los pueblos de habla austronesia que se establecieron en Madagascar en el primer milenio d.C., (2) traído por comerciantes de regiones árabes o persas alrededor del siglo VIII, o (3) introducidos por los portugueses en el siglo XVI. En África, los tres principales grupos de bananos incluyen los plátanos AAB en África Occidental, los bananos AAA decocción en África Oriental (AAA-FA) y las variedades comestibles-AAA, AAA, AB, AAB, ABB en la zona de los Grandes Lagos, y en el Complejo del Océano Índico.

Según el científico, las variedades de bananos cultivadas en el continente africano están directamente vinculadas a las enfermedades que las afectan. El Fusarium R4T, recientemente confirmado en Sudamérica, así como en el norte de Mozambique y en la Unión de las Comoras afecta gravemente al Cavendish y a las variedades de *banano de postre*. Actualmente, hay un riesgo significativo de propagación de Fusarium R4T en África Oriental debido al cultivo de variedades susceptibles, la falta de medidas de bioseguridad adecuadas, el intercambio de material vegetal y equipos, y la expansión del comercio internacional. La escasez de recursos financieros para abordar esta enfermedad destaca la importancia de aplicar medidas preventivas en el continente.



El Sr Viljoen indicó que la Universidad de Stellenbosch centra su investigación en la identificación y caracterización de cepas de Fusarium en África y Asia, mediante el desarrollo de marcadores moleculares. Destacó la dificultad de detectar Fusarium R4T en agua y suelo debido a su distribución no uniforme en estos medios lo que puede resultar en resultados sobre o subestimados.

Indicó que resultados de sus estudios indican una alta diversidad de cepas de Fusarium R4T, con 57 Grupos de Compatibilidad Vegetativa (GCV), en contraste con los 24 GCV reportados inicialmente.

Mencionó que la investigación para el mejoramiento del banano avanza, especialmente basado en variedades de origen asiática y que algunos somaclones de banano, evaluados en Mozambique, evidencian resistencia parcial a Fusarium R4T. Según el científico, los sistemas de cultivo mixto – comunes en el continente africano - tienen buena compatibilidad con estos somaclones.

El científico mencionó que la Universidad de Stellenbosch ha participado activamente en esfuerzos de purificación de agua en áreas afectadas por R4T y ha contribuido a demostrar que la viabilidad de las esporas del hongo disminuye en aguas estancadas debido a la falta de oxígeno. También resaltó la importancia de filtración de suelo para los pediluvios y rodaluvios ya que los tratamientos de agua con cloro, ozono, luz ultravioleta y ácido peracético resultan menos efectivos cuando en presencia de suelo.

Para prevenir la propagación de Fusarium R4T en el África Austral, la Universidad de Stellenbosch ha formulado un plan integral que abarca (1) actividades de sensibilización, (2) vigilancia, (3) el uso de material de siembra libre de enfermedades, (4) investigación y desarrollo, (5) capacitación, (6) medidas de bioseguridad y (7) compromiso político. El Comité Técnico de Protección Vegetal de la Comunidad de Desarrollo de África Austral (SADC, por sus siglas en inglés) ha organizado reuniones para formular planes de contingencia y programas de capacitación, entre otras acciones.


El Sr Viljoen concluyó agradeciendo el apoyo de diversos colaboradores del Centro de Excelencia de la SADC en el trabajo sobre Fusarium R4T llevado a cabo por la Universidad de Stellenbosch.

5. Alianza Global contra el Fusarium R4T

El Sr Gabriel Rodríguez, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), subrayó la importancia de los bananos como la fruta más consumida a nivel mundial y una fuente esencial de nutrientes. Los bananos son un alimento básico para millones de personas en África Occidental y son un recurso vital para más de 20 millones de pequeños productores en África, América Central y Asia. Sin embargo, su producción y comercio enfrentan la creciente amenaza de Fusarium R4T, ya que no existe un método de control efectivo. En solo tres años, el hongo ha devastado 1,500 hectáreas de plantaciones de banano en Mozambique y su propagación parece imparable.

A pesar de los desafíos, Fusarium R4T representa una oportunidad para la acción colaborativa. Los esfuerzos en mejoramiento de bananos, desarrollo de capacidades y biotecnología deben considerar a los pequeños productores, quienes son especialmente vulnerables debido a su dependencia del comercio de banano para la seguridad alimentaria. Según la Alianza, aproximadamente 5.7 millones de hogares en África cultivan bananos y plátanos en fincas de 0.7 hectáreas. En África Occidental y Oriental, se produce anualmente 9.8 millones de toneladas de banano y 12.4 millones de toneladas de plátano en sistemas de producción intensiva, siendo el banano el cultivo más rentable para los pequeños productores. Los bananos se cosechan todo el año, garantizando un ingreso constante para los hogares. Con un promedio de 10 a 15 toneladas por hectárea al año, pueden generar entre USD 300-400 por tonelada o USD 3,000-6,000 por hectárea, a la vez que brindan oportunidades de empleo en áreas rurales.¹ Por lo tanto, Fusarium R4T amenaza la fuente de ingresos y el sustento de miles de trabajadores involucrados en la industria del banano.

¹ Cifras proporcionadas por el IICA.



Dentro de la Alianza Global contra Fusarium R4T, se han establecido diversas áreas de trabajo, que incluyen (1) Prevención y Desarrollo de Capacidades, (2) Mejoramiento Genético y Mejoramiento de Variedades Resistentes de Banano, (3) Métodos de Control, y (4) Políticas y Promoción. **El Sr Rodríguez** reconoció los valiosos aportes de los panelistas anteriores, quienes abordaron temas relacionados con el desarrollo de variedades resistentes al R4T, las controversias relacionadas con los OGM y sus implicaciones regulatorias, así como aspectos vinculados a la propiedad intelectual. Luego, destacó la importancia de las sesiones de capacitación para prevenir la propagación de este patógeno. Mencionó que el IICA capacitó presencialmente a 300 agricultores en Paraguay, Ecuador y Colombia, y capacitó virtualmente a 543 participantes. Mencionó que se recibió un aporte de USD 100,000 para la modernización de la infraestructura del laboratorio del IITA, lo que permitió la generación de más de 10 genomas de referencia y la identificación de más de siete fuentes de resistencia genética.

El Sr Rodríguez recordó a los participantes que la creación de la Alianza Global contra Fusarium R4T surgió de una iniciativa del sector privado en 2020, reuniendo a institutos de investigación, empresas, asociaciones de productores, organizaciones no gubernamentales (ONG) y varios actores de la cadena de valor del banano.

El IICA actúa como la secretaria de la Alianza, buscando fomentar la colaboración entre diversos actores para abordar eficazmente los retos impuestos por el R4T a través actividades de prevención, capacitación, mejoramiento genético de variedades resistentes, métodos de control y elaboración de políticas.

La diversidad de los miembros de la Alianza permite abordar una amplia gama de temas, como la nutrición de las plantas, los métodos de cultivo, la investigación científica y las tendencias políticas globales. Sin embargo, conseguir las inversiones necesarias para emprender estas acciones es difícil, y la mayoría de los financiamientos provienen del sector privado.

El Sr Rodríguez enfatizó la importancia de concienciar a los consumidores sobre los desafíos que enfrenta la industria bananera y anunció el lanzamiento de una campaña en línea para informar sobre los verdaderos costos y externalidades de la producción bananera.

6. Preguntas y Respuestas (Sesión 1)

Un participante preguntó sobre la aceptación de bananos editados genéticamente. **La Sra Tripathi** aclaró que los bananos editados genéticamente no están actualmente disponibles para fines comerciales y añadió que existe una variedad de banano que no se oscurece que recibió una decisión de exención del Departamento de Agricultura de Filipinas para ensayos no transgénicos.

Otra pregunta dirigida a **la Sra Dawson** abordó el acceso al material vegetal de CIRAD para ensayos de campo y la participación de pequeños agricultores en las actividades de la World Musa Alliance. También se preguntó a respecto de algún requisito mínimo de tamaño de finca o rendimiento para unirse al programa. **La Sra Dawson** indicó que las organizaciones interesadas deben contactar los coordinadores del programa a través del correo electrónico: wms@cirad.fr.

El Sr Rodríguez recibió una consulta sobre posibles futuras sesiones de capacitación sobre Fusarium R4T y si involucrarán a los pequeños productores. Mencionó que en el sitio web del IICA se encuentran cursos en línea disponibles para pequeños agricultores, y se están considerando webinarios nacionales y regionales sobre las actividades de la organización.

7. Red Global sobre R4T

El Sr Victor Prada, Secretaria del Foro Mundial del Banano (FAO), reiteró el mandato del FMB como una plataforma neutral de asamblea que reúne a todos los actores de la industria bananera para discutir temas relevantes que afectan al sector bananero. **El Sr Prada** informó a los participantes que la **Cuarta Conferencia Global del FMB** se llevará a cabo los días martes 12 y miércoles 13 de marzo de 2024. Además, se llevarán a cabo dos eventos paralelos centrados en la Equidad de Género el 11 de marzo y en los Salarios Dignos el 14 de marzo. Estos eventos brindarán la oportunidad a los actores de reunirse, intercambiar ideas y colaborar para promover una mayor equidad, sostenibilidad y responsabilidad compartida dentro de la industria. Se prevén decisiones importantes el 14 de marzo de 2024, ya que el FMB ha sido encargado de coordinar las actividades sobre los Salarios Dignos en la industria bananera.

El FMB apoya a los tres pilares de la sostenibilidad a través de sus Comisiones de Trabajo (CT): la CT01 se enfoca en la Producción Sostenible y el Impacto Medioambiental, la CT02 en la Distribución del Valor y la CT03 en los Derechos Laborales. En 2013, se creó la Fuerza de Tarea en R4T, seguida por el lanzamiento de la Red Global sobre R4T (RGR4T) en 2020. La RGR4T tiene como objetivo: (1) fomentar la colaboración inclusiva y abierta entre los interesados, (2) facilitar el intercambio de información y perspectivas sobre Fusarium R4T, a partir de miembros del FMB, gobiernos, academias e industria bananera, (3) promover el establecimiento de alianzas a nivel local, regional y global, destacando esfuerzos de los miembros de la industria relacionados con R4T, y (4) generar conciencia y apoyar el desarrollo de capacidades a través de recursos informativos y guías prácticas.

El Sr Matheus Lima, Secretaria del Foro Mundial Bananero (FAO), destacó el papel de la RGR4T como una plataforma de colaboración y elogió el apoyo de múltiples organizaciones, como la **División de Producción y Protección Vegetal (NSP)** de la FAO, la **Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (IPPC)**, las Oficinas Subregionales de la FAO, la **Alianza Mundial por el Suelo (FAO)** y el **Centro Conjunto FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura**. La RGR4T, en colaboración con NSP y expertos en el campo, lanzó una serie de **materiales** disponibles para el público, pequeños agricultores y las Autoridades Nacionales de Protección Fitosanitaria. La RGR4T alberga una **base de datos de conocimientos sobre R4T** con más de 400 recursos que se actualizan regularmente. La plataforma incluye videos, webinarios, conferencias, materiales de concienciación, así como publicaciones científicas sobre control biológico, agentes antagonistas, variedades de banano prometedoras contra Fusarium R4T y muchos otros temas. Además, la RGR4T, en cooperación con miembros de la Fuerza de Tarea en R4T, ha organizado múltiples webinarios y eventos de desarrollo de capacidades para el diagnóstico y la prevención de brotes de Fusarium R4T.

El Sr Maged Elkahky, División de Producción y Protección Vegetal (FAO), destacó el compromiso de la FAO en fortalecer la capacidad de preparación de los países que aún no han detectado la presencia de Fusarium R4T. En colaboración con el Consejo Fitosanitario Interafricano (AU-IAPSC) y con el apoyo de la Oficina de Asistencia Humanitaria de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID-BHA), la FAO organizó dos talleres dirigidos a países del África Oriental y Austral. El primer taller, titulado '**Fortalecimiento de las Capacidades para la Gestión de Emergencias en la Salud Vegetal de los Países de la SADC**', se llevó a cabo en Johannesburgo, Sudáfrica, del 5 al 9 de junio de este año. Se centró en Fusarium R4T y en el virus del cogollo racimoso del banano (BBTV) y reunió a representantes de las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) de los 16 países de la SADC, la Universidad de Stellenbosch y el IITA. Durante este taller, representantes de la Unión de las Comoras confirmaron los informes sobre la presencia de Fusarium R4T en el país. El segundo taller, titulado '**Preparación de los Países de África Oriental (SFE) para la Amenaza de la Marchitez del Banano por Fusarium R4T**', se llevó a cabo en Nairobi, Kenia, del 12 al 16 de junio. Reunió a 31 participantes de países de África Oriental, incluidos Burundi, Eritrea, Etiopía, Kenia, Ruanda, Somalia, Sudán del Sur y Uganda, y permitió la formulación de planes de contingencia para Fusarium R4T.

Bajo el mismo proyecto, la FAO desplegó un equipo de cuatro expertos para evaluar la situación en la Unión de las Comoras y recopilar datos para establecer un plan de acción y brindar capacitación urgente en vigilancia de

enfermedades. La misión atrajo la atención de las autoridades nacionales debido a la preocupación por incursiones de Fusarium R4T y su amenaza para la seguridad alimentaria. El equipo proporcionó una capacitación sobre gestión de emergencias y vigilancia de enfermedades, mientras que evaluaba la infraestructura existente para manejar R4T. **El Sr Elkahky** mencionó dos proyectos en curso en Turquía y Líbano sobre la gestión y prevención de Fusarium R4T, y enfatizó el gran potencial del fortalecimiento de capacidades para la lucha contra este patógeno.

La Sra Raixa Llauger, de la Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica (SLM), ilustró las acciones realizadas en América Latina y el Caribe, incluida el Simulacro Regional de Acción frente un Posible Brote de Fusarium R4T celebrado en Nicaragua. En este evento, 11 países y expertos internacionales compartieron sus planes de acción y sus principales avances. Se organizó una capacitación, donde Perú, Venezuela y Colombia discutieron sus iniciativas y el estado actual de Fusarium R4T. En 2023, se llevó a cabo un simulacro adicional en Ecuador. Además, se realizó una misión en Bolivia bajo el proyecto 'Fortalecimiento de políticas, estrategias de seguridad y soberanía alimentaria, que abarcó riesgos relacionados con la salud animal y vegetal', que contó con el apoyo de la FAO, la CIPF, el OIRSA y la Asociación de Bananeros del Magdalena y La Guajira (ASBAMA).

Dentro del marco implementado en América Latina y el Caribe, se ha creado un curso en línea sobre **Buenas Prácticas Agrícolas y Gestión de Riesgos Fitosanitarios**. Este curso aborda la prevención, la preparación y directrices sobre el traslado seguro de materiales vegetales potencialmente infectados. También incluye información científica para la planificación de acciones, incluso para regiones aún no afectadas por el patógeno. El curso incluye un caso práctico con respuestas concretas y medidas fitosanitarias para contener los brotes, uniendo teoría y acción.

A través de los Mecanismos Regionales de Cooperación Sur-Sur de la FAO, eventos como el 'Fortalecimiento de Capacidades en Sistemas de Diagnóstico/Acciones de Cooperación Sur-Sur Colombia-Nicaragua' han involucrado a expertos de Colombia y México, quienes han aportado valiosos conocimientos sobre nuevas técnicas de diagnóstico para Fusarium R4T.

8. Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria – Comunidad Andina

El Sr Diego Caicedo, Director General de la Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), inició su intervención mencionando que la Comunidad Andina fue establecida hace más de 54 años e incluye a Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Esta coalición ha llevado a la creación de una zona de libre comercio y la emisión de regulaciones armonizadas y supranacionales que vinculan a sus estados miembros. Los bananos están entre los principales productos agrícolas exportados dentro de la comunidad; por lo tanto, salvaguardar la cadena de valor del banano es una prioridad fundamental. En 2022, la mayoría de las exportaciones de banano y plátano andinos, tanto frescos como secos, provenían de Ecuador (72.6 por ciento) y Colombia (23.7 por ciento), contribuyendo a que América Latina y el Caribe representaran más del 75 por ciento de los bananos exportados.

Las exportaciones de banano de la Comunidad Andina llegan a diversos mercados. Por ejemplo, Bolivia exporta principalmente a Argentina, Chile y Uruguay, mientras que Ecuador y Colombia tienen una amplia presencia en el mercado global. Por otro lado, Perú se especializa en productos orgánicos y de comercio justo, destinados principalmente al mercado europeo. En 2021 y 2022, las ventas de exportación de bananos y plátanos andinos disminuyeron en valor y volumen debido a varios factores, como el aumento en los precios de los fertilizantes, las interrupciones en la cadena de suministro y los desafíos asociados con el uso de contenedores refrigerados. Por lo tanto, el valor de exportación de banano que era de 0.48 USD/kg en 2021 disminuyó un 0.7 por ciento en 2022.

Bajo el marco de la Comunidad Andina, se han llevado a cabo varias acciones, que incluyen: (1) la implementación de programas de vigilancia fitosanitaria para Fusarium R4T a través de boletines epidemiológicos y otros tipos de información, (2) la puesta en marcha del Proyecto de Estandarización Regional para el Diagnóstico de Fusarium R4T, que abarca nivelación de capacidades, estandarización de protocolos de diagnóstico, pruebas interlaboratorios y fortalecimiento de las capacidades según la ISO 17025, (3) apoyo en la organización de foros, talleres y actividades destinadas al fortalecimiento de capacidades para funcionarios de los estados miembros, (4) la

armonización de documentación técnica relacionada al Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria (CRIFCAN), y (5) la creación del Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria.

El Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria, respaldado por los estados miembros y utilizado por el Comité Técnico de Salud Agrícola (COTASA), empleará la Inteligencia Artificial (IA) en la lucha contra las plagas y enfermedades en la región, con énfasis en *Fusarium R4T*. El Centro proporciona una plataforma en línea con datos epidemiológicos que facilitarán el monitoreo y prevención de enfermedades, además de ayudar en el establecimiento del Comando Fitosanitario Regional.

El establecimiento del Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria se desarrolló en dos fases. La fase inicial, orientada al desarrollo de la plataforma virtual, contó con el apoyo del Fondo de Iniciativas Comunitarias con un presupuesto de 218,500 USD. La fase posterior, centrada en la creación del Centro, recibió financiamiento parcial del Fondo para la Aplicación de Normas y Promoción Comercial, totalizando 1,000,000 USD. Actualmente, los esfuerzos se concentran en identificar nuevos socios financieros para asegurar la sostenibilidad económica a largo plazo del Centro Regional. Se espera que el proyecto se complete en un plazo de dos años y ya se están incorporando sugerencias y comentarios de diversas entidades, como el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA).

En conclusión, el **Sr Caicedo** expresó su optimismo con respecto al Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria y sus próximos pasos, que comprenden: (1) implementar sistemas de detección temprana para emergencias fitosanitarias, (2) formar una red internacional para evaluar plagas importantes en la región andina y (3) capacitar a los funcionarios de la Comunidad Andina en vigilancia de plagas, evaluación de riesgos y Manejo Integrado de Plagas (MIP).


9. Gestión de Riesgo Fitosanitario de la Marchitez por *Fusarium R4T* en Colombia

La Sra Andrea Ramos, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), proporcionó una visión general con respecto a la producción de banano y plátano en Colombia. El país dedica 545,458 hectáreas al cultivo de banano y produce 6,650,463 toneladas del fruto. El sector bananero genera 168,781 empleos, divididos en 42,069 directos y 126,713 indirectos, mientras el sector platanero genera 28,600 empleos.

Recientemente, las condiciones climáticas en Colombia han tenido un efecto acumulativo en los niveles de humedad del suelo, generando cambios directos en las condiciones fitosanitarias y afectando la productividad de bananos y plátanos. En Colombia, *Fusarium R4T* se considera una plaga cuarentenaria y se encuentra en 11 localidades dentro del Departamento de La Guajira y en 7 departamentos de Magdalena, cubriendo un área total de 3,176.54 hectáreas. Esto representa aproximadamente el 0.57 por ciento del área total plantada en Colombia. Hasta ahora, la enfermedad solo se observa en bananos Cavendish y está ausente en plátanos.

La Gestión de Riesgos Fitosanitarios desempeña un papel clave para prevenir nuevas incursiones de *Fusarium R4T* reduciendo al mínimo la propagación de esporas y aumentando la resiliencia de la producción bananera. La gestión se fundamenta en cuatro pilares: (1) Identificación de riesgos, (2) Prevención, (3) Vigilancia y Monitoreo, y (4) Intervención. En Colombia, la fase de identificación de riesgos abarcó desde 2010 hasta 2015, cuando *Fusarium* fue oficialmente categorizado como un patógeno cuarentenario. Una evaluación de riesgos en 2017 indicó la ausencia de *R4T* en el país, pero en 2019 surgieron nuevos casos, desencadenando una emergencia fitosanitaria. Además, se reforzaron las medidas de bioseguridad en las fronteras nacionales con Venezuela tras los informes sobre la presencia de *Fusarium R4T* en plantaciones de banano en ese país.

Diversas organizaciones nacionales e internacionales, como la Asociación de Bananeros de Colombia (AUGURA), ASBAMA, la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), AGROSAVIA, la Comunidad Andina, FAO, Bioversity International y CIAT, participan activamente en estos esfuerzos de mitigación de riesgos en Colombia. En cuanto al diagnóstico, el ICA dispone de siete laboratorios que utilizan técnicas como PCR convencional, PCR en



tiempo real, PCR digital y otras metodologías moleculares para identificar *Fusarium R4T*. Los acuerdos bilaterales del ICA con AGROSAVIA abarcan una amplia gama de temas, que incluyen aspectos epidemiológicos, factores de predisposición, materiales de propagación, control biológico, suelos supresivos, gestión de plagas en invernaderos, protocolos de bioseguridad, mejoramiento de técnicas de diagnóstico, PCR digital y la colaboración internacional.

Las medidas preventivas en Colombia comprenden una campaña nacional de "Entre limpio y salga limpio" y un sólido marco regulatorio llamado "Plan de Prevención, Control y Vigilancia para *Fusarium R4T*". Estas medidas se dividen en dos categorías. La primera incluye protección fronteriza, análisis, diagnósticos y regulaciones. Las inspecciones de control se llevan a cabo en la frontera con Venezuela y se centran en los materiales de propagación. La segunda abarca arcos de desinfección para vehículos, puntos de control y centros comunitarios equipados para la desinfección de vehículos y maquinaria en las fincas. Colombia cuenta con 47 puntos de control de movilización para examinar material vegetal y se aplican medidas de bioseguridad en plantaciones bananeras para prevenir la contaminación del suelo a través de ropa, animales, calzado, vehículos y herramientas. Un proyecto conjunto con AGROSAVIA reveló que una solución al 1 por ciento de amonio cuaternario mantiene efectivamente los estándares de bioseguridad. También se llevaron a cabo evaluaciones de resistencia con material vegetal proporcionado por CIRAD, el cual incluye variedades como Ruby, CIRAD 924, CIRAD 931, CIRAD 938, Flhorban 924, Flhorban 931 y Flhorban 938.

Los procedimientos de vigilancia y monitoreo están regidos por la [Resolución Colombiana 17334](#), que describe los métodos de muestreo recomendados y estrategias de vigilancia adaptadas a sitios específicos. Según el protocolo, al descubrir una planta sospechosa potencialmente infectada, el primer paso consiste en detener inmediatamente cualquier intercambio de material vegetal y aplicar medidas de cuarentena conforme a las regulaciones internacionales. Desde 2019, el ICA ha ampliado sus esfuerzos de recolección de muestras en los 32 departamentos, mejorando así el reporte de casos de *R4T*. Además, se han implementado métodos nuevos para mejorar la vigilancia mediante acuerdos con la GIZ, que incluyen el uso de drones. Se prevén actividades adicionales, como la adquisición de huellas espectrales, para el próximo año.

La Sra Ramos mencionó que las medidas de intervención comprenden la erradicación, aplicaciones de herbicidas, delimitación de áreas afectadas, manejo de vías fluviales, establecimiento de puntos de entrada únicos y anuncio público de cuarentenas. En 2023, se reportaron tres incursiones de *R4T*, lo que resultó en la implementación inmediata de procedimientos de cuarentena. Es interesante notar que el uso de *Trichoderma* spp., *Bacillus* spp. y otras técnicas de biorremediación han arrojado resultados positivos contra la enfermedad.

En relación con la comunicación de riesgo, se realizan varias actividades para fortalecer las capacidades de los productores, operadores de maquinaria, proveedores, personal de la industria del transporte, asesores técnicos y el público en general en la identificación y prevención de enfermedades. El ICA está comprometido a proporcionar orientación técnica adaptada a las necesidades de los beneficiarios y a difundir recursos útiles sobre el tema. La gestión exitosa de *Fusarium R4T* en Colombia por parte del ICA se debe a sus colaboraciones con los sectores público y privado, incluyendo AUGURA en Magdalena y Antioquia, y ASBAMA en Cesar, La Guajira y Magdalena. Como se mencionó anteriormente, el enfoque de Colombia se centra en la prevención (medidas en la frontera, diagnóstico, sistemas de vigilancia, genética de los hongos, bioseguridad para pequeños productores, material de siembra y producción de semillas) y la resiliencia (ensayos de campo, gestión de cuarentena, uso de la tierra y cumplimiento de políticas). Como resultado de estas acciones, el alcance operativo del ICA se ha ampliado, con una mayor participación de los pequeños productores: 10 por ciento en la región de la Costa Norte y 90 por ciento en la región fronteriza con Venezuela. Las áreas prioritarias en estas regiones son la bioseguridad, el monitoreo, el muestreo y la comunicación de riesgos.

La Sra Ramos agradeció a los socios del ICA por apoyar el desarrollo de capacidades de los extensionistas y finalizó la conversación detallando los pasos a seguir, los cuales abarcan la redacción de Cartas de Acuerdo con OIRSA y el compromiso continuo de responder a las emergencias y solicitudes de organizaciones como la Comunidad Andina y la FAO.

10. Preguntas y Respuestas (Sesión 2)

Un participante preguntó sobre la creación del Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria y su herramienta de inteligencia artificial. **El Sr Caicedo** aclaró que el proyecto está en marcha y que debería ser enteramente finalizado en un plazo de dos años. Actualmente, el objetivo es buscar socios estratégicos a nivel global para utilizar imágenes satelitales y establecer colaboraciones con proveedores de software y hardware para trabajar en aplicaciones de imágenes y web.

Otro participante preguntó sobre los esfuerzos de la Comunidad Andina para contener el Fusarium R4T en zonas con pequeños productores en la Región de Piura. **El Sr Caicedo** reconoció que la región de Piura enfrenta desafíos significativos, especialmente en lo que respecta al control de plagas y la trazabilidad de datos. Se están llevando a cabo acciones colaborativas con el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) para mitigar el impacto del R4T, que incluyen la difusión de recursos y capacitaciones. También hay esfuerzos conjuntos con organizaciones internacionales como el IICA, la FAO y el GIZ.

También, se preguntó si ICA tiene como objetivo capacitar los técnicos de organizaciones y empresas privadas para erradicar plantas infectadas y si se han estimado los costos de esta operación. **La Sra Rodríguez** indicó que, aunque los técnicos reciben capacitación, no pueden realizar esta tarea sin supervisión. Además, mencionó que la baja cantidad de incursiones en 2023 facilitó el control y que no hay información sobre los costos de erradicación.

11. Observaciones finales

El Sr Lima agradeció a todos los presentes, miembros de la Secretaría del FMB y panelistas por sus contribuciones y activa participación. Destacó la importancia del compromiso colectivo contra R4T e invitó a todos los participantes a asistir a la Cuarta Conferencia Global del Foro Mundial Bananero el 12 y 13 de marzo de 2024, junto con dos eventos sobre Equidad de Género (11 de marzo) y Salarios Dignos (14 de marzo).

CONTACTO

Para descubrir los ventajas de convertirse en miembro del Foro Mundial Bananero y desempeñar un papel activo en favor de un sector bananero sostenible, visite: <https://www.fao.org/world-banana-forum/es/>

Secretaría del Foro Mundial Bananero (FMB)
División de Mercados y Comercio - Desarrollo Económico y Social
WBF@fao.org
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Roma, Italia