

Análisis de producción, rendimiento y exportación de banano en los principales países afectados por el hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense* (Foc R4T) y recomendaciones para Colombia.

Olga Janeth Molano Prieto
Dora Patricia Montoya Ríos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD
Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios – ECACEN
Maestría en Administración de Organizaciones
Marzo 2022

Análisis de producción, rendimiento y exportación de banano en los principales países afectados por el hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense* (Foc R4T) y recomendaciones para Colombia.

Por:

Olga Janeth Molano Prieto
Dora Patricia Montoya Ríos

Monografía de grado presentada como requisito para obtener el título de Magister en Administración de Organizaciones.

Directora

Omaira Manzano Durán

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD
Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios – ECACEN
Maestría en Administración de Organizaciones
Marzo 2022

Resumen

El arroz, el trigo, el maíz y el banano son algunos de los alimentos más consumidos en el mundo; éste último, por sus características organolépticas y nutricionales, hace parte de la canasta familiar y es cultivado en más de 150 países, juega un papel relevante en la economía de los países que están en desarrollo y reciben altos ingresos debido a las exportaciones de este producto. Colombia es uno de los principales productores de banano variedad Cavendish Valery, una de las más utilizadas para exportación por su alta resistencia a enfermedades y por su alto rendimiento. Dentro de las enfermedades que atacan esta variedad tipo Cavendish Valery se encuentra la Marchitez por *Fusarium* Raza 4 tropical FOC R4T. Esta enfermedad es causada por el hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense* (FOC), que permanece en la superficie del cultivo y crea unos patrones de resistencia que sobreviven hasta 30 años, lo que hace que el suelo ya no sea apto para el cultivo. De acuerdo con esto, el siguiente documento presenta una revisión bibliográfica sobre la producción, rendimiento y exportaciones de banano a dos de los principales países productores de banano y afectados por el hongo, Filipinas y China; y, basados en estos dos ejemplos, se hace un análisis de estas tres variables para Colombia en los últimos 15 años, presentando varias recomendaciones dado que se detectó presencia del hongo a finales del año 2019 en la Guajira.

Palabras claves: *Fusarium* Raza 4 tropical FOC R4, banano, exportaciones, PIB, cadena productiva del banano.

Abstract

Rice, wheat, corn and bananas are some of the most consumed foods in the world; the latter, due to its organoleptic and nutritional characteristics, is part of the family basket and is cultivated in more than 150 countries, plays an important role in the economy of developing countries and receives high incomes due to exports of this product. Colombia is one of the main producers of the Cavendish Valery banana variety, one of the most used for export due to its high resistance to diseases and its high yield. Among the diseases that attack this variety type Cavendish Valery is Fusarium Wilt Race 4 tropical FOC R4T. This disease is caused by the fungus *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense* (FOC), which remains on the surface of the crop and creates resistance patterns that survive up to 30 years, making the soil no longer suitable for cultivation. In accordance with this, the following document presents a bibliographic review on the effects on banana production, yield and exports caused by this fungus to two of the main bananas producing countries, the Philippines and China; and, based on these two examples, an analysis of these three variables is made for Colombia in the last 15 years, presenting several recommendations given that the presence of the fungus was detected at the end of 2019 in La Guajira.

Key Words: Fusarium Race 4 tropical FOC R4, banana, exports, GDP, banana production chain.

Tabla de contenido

Resumen.....	3
Abstract.....	4
Prólogo.....	11
Introducción	12
Capítulo I. Generalidades del Estudio	14
Planteamiento del problema.....	14
Justificación	16
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos	19
Metodología	20
Capítulo II. Marco teórico, contextual y conceptual.....	21
Marco Teórico.....	21
Antecedentes	21
Teorías de comercio internacional	27
Marco contextual	34
Principales plagas y enfermedades del banano.....	36
Países afectados por el hongo <i>Fusarium oxysporum</i> F. sp. cubense (Foc R4T).....	37
Selección de los países que se van a analizar y criterios de selección.....	38
Marco Conceptual.....	40

Capítulo III. Análisis de la producción, rendimiento y exportaciones de banano entre los años 2005 y 2020	44
Filipinas.....	44
Variable Producción.....	47
Variable Rendimiento	48
Variable exportaciones.....	49
Medidas adoptadas Filipinas.....	52
China.....	54
Capítulo IV. Análisis de la producción del banano como parte del PIB en Colombia para los últimos 15 años y comparación de las variables de producción, rendimiento y exportaciones de Banano en Colombia.....	61
Niveles de exportación.....	64
Emergencia sanitaria Fusarium raza 4	70
Variables de producción, rendimiento y exportación en Colombia.....	72
Variable producción.....	72
Variable rendimiento	73
Capítulo V. Recomendaciones para Colombia	80
Plan de contingencia implementado	82
Acciones en zona de cuarentena	82
Acciones en zonas fuera del área de cuarentena.....	83

Conclusiones	86
Bibliografía	89

Lista de Tablas

Tabla 1. Principales plagas y enfermedades del banano	36
Tabla 2. Pérdidas económicas ocasionadas por Foc R4T	38
Tabla 3. Países productores de Banano Cavendish.....	38
Tabla 4. Puesto según los niveles de producción de banano que ocupaba el país cuando apareció el hongo	39
Tabla 5. Áreas afectadas por el FOC TR4	45
Tabla 6. Costos de producción anuales por hectárea de banano en Filipinas.	46
Tabla 7. Producto Interno Bruto PIB bruto total y por habitante (A precios constantes de 2015)	61
Tabla 8. Producción de banano en Colombia y Porcentaje de participación en el PIB (Cifras expresadas en miles de millones de pesos)	62
Tabla 9. Costos de producción anuales por hectárea de banano en Colombia	71

Lista de Figuras

Figura 1. Documentos publicados por años 2005-2020.....	17
Figura 2. Documentos por área en la base de datos Scopus 2005-2020	17
Figura 3. Tipo de documentos en la base de datos Scopus 2005-2020.....	18
Figura 4. Producción mundial de banano11.....	35
Figura 5. Resultados ecuación de búsqueda Scopus	40
Figura 6. Niveles de producción banano Filipinas años 2005-2020	47
Figura 7. Niveles de rendimiento banano Filipinas años 2005-2020.....	49
Figura 8. Exportaciones de banano Filipinas años 2005-2020	50
Figura 9. Niveles de producción banano China años 2005-2020 (Cifras expresadas en toneladas)	55
Figura 10. Niveles de rendimiento banano China años 2000-2020 (Cifras expresadas en hectogramos por hectárea.....	56
Figura 11. Exportaciones de banano China años 2005-2020 (Cifras expresadas en miles de toneladas).....	57
Figura 12. Distribución de las importaciones mundiales por mercado, 2019.....	60
Figura 13. Porcentaje de participación sobre el PIB	63
Figura 14. Producción banano tipo exportación	65
Figura 15. Rendimiento histórico por zonas de producción (Toneladas/hectárea).....	66
Figura 16. Exportaciones de banano en valor FOB	67
Figura 17. Variación porcentual valor FOB exportaciones de banano	68
Figura 18. Comportamiento de las Exportaciones a febrero 2020.....	69
Figura 20. Producción de banano en Colombia años 2005-2020	72

Figura 21. Rendimiento de banano en Colombia años 2005-2020.....	73
Figura 22. Variable producción para China, Filipinas y Colombia años 2005-2020 (cifras expresadas en toneladas).....	74
Figura 23. Variable Rendimiento para China, Filipinas y Colombia años 2005-2020 (Cifras expresadas en hectogramos por hectárea).....	75
Figura 24. Variable exportaciones para China, Filipinas y Colombia (Cifras expresadas en miles de toneladas).....	76
Figura 25. Porcentaje de la producción destinado a consumo interno para China Filipinas y Colombia.....	78
Figura 26. Árbol de problemas	80
Figura 27. Matriz DOFA.....	81

Prólogo

Teniendo en cuenta que Colombia es uno de los principales países con mayor producción de banano y la aparición reciente de la enfermedad Marchitez por *Fusarium Raza 4 tropical FOC R4* en el país, surge la preocupación y la necesidad de investigar sobre los impactos que ha tenido la propagación de la enfermedad en otros países y como se puede mitigar este riesgo en Colombia.

Desde la aparición de la enfermedad Marchitez por *Fusarium oxysporum F. sp. Cubense (Foc R4T)*, algunos de los principales países productores de banano han visto afectadas sus economías de forma negativa ya que refleja una disminución en los niveles de producción, rendimiento y exportaciones de banano. Con este antecedente, y tras la aparición de la enfermedad a finales del año 2019 en la Guajira-Colombia, es importante analizar estas economías, cuál ha sido el manejo que se ha dado a la enfermedad e identificar algunas recomendaciones para mitigar el efecto que el hongo pueda traer en Colombia.

El estudio muestra una revisión bibliográfica de la afectación por la enfermedad Marchitez por *Fusarium oxysporum F. sp. Cubense (Foc R4T)* en dos países representativos como productores de banano Cavendish y a partir de esta información, se analiza el posible impacto que se podría generar en Colombia si no se hace una contención adecuada de la enfermedad. Así mismo, se exponen algunas recomendaciones para Colombia teniendo en cuenta que este hongo afecta en un largo plazo (30 años aproximadamente) los cultivos.

Introducción

Uno de los alimentos con gran relevancia dentro de los productos frutícolas que se comercializan en el mundo, es el banano. Esto gracias a sus características organolépticas y nutricionales, hace parte de la canasta familiar y es cultivado en más de 150 países, juega un papel relevante en la economía de los países que están en desarrollo y reciben altos ingresos debido a las exportaciones de este producto (FAO , 2003). Colombia es uno de los principales productores de banano tipo exportación de la variedad Cavendish Valery, y está ubicado dentro de los cinco más exportados según (Legiscomex, 2016). En Colombia se destacan 3 zonas productoras de banano tipo exportación que son: Urabá, Magdalena y Guajira, la producción de estas zonas constituyen una gran fuente de ingresos gracias a la comercialización de este producto.

Sin embargo, hay una enfermedad que ocasiona marchitamiento y la muerte de las plantaciones de banano llamada Marchitez por *Fusarium Raza 4 tropical FOC R4T*. Según el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, esta enfermedad habita en la superficie del cultivo y crea una serie de estructuras de resistencia que sobreviven hasta 30 años, lo que hace que el suelo ya no sea apto para el cultivo. De acuerdo con esto, el objetivo de la monografía es analizar la producción, rendimiento y exportación de banano en dos de los principales países productores y exportadores de banano que han sido afectados por el hongo *Fusarium oxysporum F. sp. Cubense (Foc R4T)* en los últimos 15 años, y de esta forma identificar los posibles efectos y las recomendaciones que se pueden implementar para Colombia.

La metodología que se utilizará es cualitativa de tipo revisión documental, donde se aplica un proceso de recopilación de información de bases científicas, artículos, libros y reportes estadísticos a través de FAO, FAOSTAT y LEGISCOMEX entre otras, para de esta forma tener una visión más amplia del problema y profundizar el conocimiento y comprensión de la temática.

El documento se divide en cinco capítulos: el primero contextualiza la problemática y las generalidades de la investigación. En el segundo capítulo está el marco teórico y conceptual donde se explica la enfermedad causada por el hongo (FOC R4T) como uno de los mayores problemas que enfrentan actualmente los principales países productores de banano. En el tercer capítulo se analizan los datos de producción, rendimiento y exportaciones de banano de los dos países seleccionados como referencia, Filipinas y China para los últimos 15 años. En el capítulo cuatro, se hace un análisis de la producción del banano como parte del PIB en Colombia entre los años 2005 y 2018. Adicionalmente en este capítulo se hace una comparación de las variables de producción, rendimiento y exportaciones en los últimos 15 años con respecto a los países descritos en el capítulo anterior. En el capítulo 5, se describe un árbol de problemas con lo expuesto en los capítulos 3 y 4 y se construye una matriz DOFA para proponer estrategias y recomendaciones para Colombia.

Generalidades del Estudio

Planteamiento del problema

El banano fruto de gran consumo en el mundo, cuyo cultivo es perenne, de crecimiento rápido y se cosecha todo el año; existen más de 1000 variedades de especies, híbridos y cultivares del género Musa (Heslop-Harrison & Schwarzacher, 2007), en la parte económica y alimenticia es de gran importancia, tanto que en producción solo es superado por el arroz, el trigo y el maíz a nivel mundial, “en el 2017 la producción de banano fue de 125’341.716 ton., India, China e Indonesia, concentran el 48% de la producción mundial” (MinAgricultura y desarrollo rural, 2020).

“La exportación mundial de banano en el 2018 fue de USD 13.193 millones equivalente a 24.346.023 Toneladas, con un aumento del 18.6% con respecto al 2017, con un total de USD 11.121 millones (22.833.416 toneladas)” (Min Agricultura y desarrollo rural, 2020).

En la cadena productiva de banano se distinguen dos tipos, de exportación y criollo, utilizado para el consumo interno. Colombia, genera un gran volumen de divisas gracias a la exportación del banano variedad Cavendish Valery. Sin embargo, en las últimas dos décadas se ha identificado a nivel mundial, que los cultivos están siendo afectados por la enfermedad Marchitez por Fusarium Raza 4 tropical, descrito como una enfermedad que ocasiona marchitez en la planta provocando que muera. Esta enfermedad está catalogada como una de las más destructivas de las musáceas por sus efectos permanentes en el suelo, es considerada una de las 10 enfermedades más importantes en la historia de la agricultura (Oirsa, s.f.).

En Colombia los más altos niveles de producción del banano se encuentran en la zona de Antioquia, seguido del Magdalena y finalmente la Guajira. Según (ICA, 2019) estos departamentos registraron el 85% de la producción total de bananos equivalente a 1769646 Ton., el 15% restante se produce al interior del país en Valle del Cauca 85000 Ton., Quindío 46207 Ton., y Santander 41675 Ton.

Así mismo, es importante recalcar que, aunque se han implementado medidas en el país para contener la propagación como: entrega de kits de bioseguridad a productores de banano en el Magdalena, cuando se identifica un predio afectado se pone en cuarentena, se hace remoción del suelo y desinfección de los contenedores que entran y salen del puerto de Santa Marta y se han implementado estrategias de capacitación de bioseguridad. Sin embargo, se requiere alertar sobre la importancia de ser estrictos con las medidas ya que, según el (ICA, s.f.) “a la fecha no existe un control químico, biológico o genético para contrarrestar su acción patogénica” y la producción se pierde completamente y se corre el riesgo de afectar más cultivos y el terreno no puede ser utilizado por un periodo de treinta años.

Lo anterior, genera un alto impacto económico, teniendo en cuenta que las exportaciones de banano son fuente de trabajo y de ingreso, según (Finagro, 2018), “se estima que genera 0.8 empleos directos y 2.8 indirectos por cada área sembrada. Para el año 2017 se generaron aproximadamente 178.000 empleos (39.000 empleos directos y 138.00 indirectos)”.

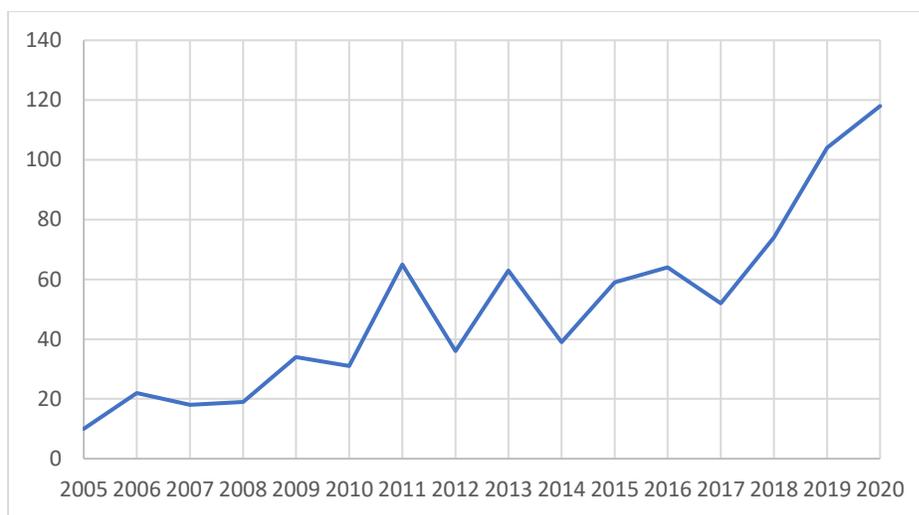
En este orden de ideas y dado que las exportaciones de banano generan significativas entradas de recursos a la economía colombiana y que todos estos factores mencionados ocasionan un impacto sobre la economía y la competitividad de la industria del banano, sumando a que el ICA mediante Resolución N° 11912 del 9 de agosto de 2019 declaró emergencia nacional fitosanitaria, por la llegada al país del hongo “Fusarium raza 4” en la Guajira

(Minagricultura, 2020), con 185 ha declaradas en cuarentena y posteriormente erradicadas en los municipios de Dibulla y Riohacha., es importante identificar ¿Cuál ha sido el comportamiento de la producción, rendimiento y exportación de banano en dos de los principales países productores que han sido afectados en los cultivos por la propagación del hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. Cubense (FOC R4T) y cuáles recomendaciones se pueden tener en cuenta para Colombia?

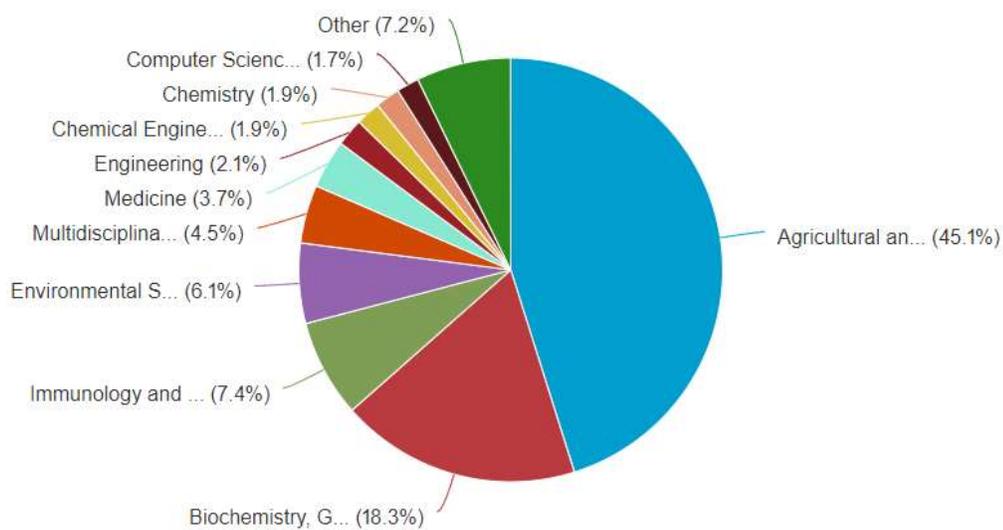
Justificación

Una de las principales actividades que mueve la economía de un país como Colombia, es la agricultura. Dadas sus condiciones climáticas y calidad de las tierras, la producción de banano ha sido por años una de las más representativas del país, ya que genera importantes ingresos de divisas debido a las exportaciones y adicionalmente, beneficios como incremento en el empleo y bienestar social para las familias.

En tal sentido, investigar sobre esta temática es una tendencia creciente en los últimos años. Revisando la base de datos Scopus entre los años 2005-2020 se encuentran importantes documentos que hacen referencia a la producción de banano y sus principales afectaciones como el hongo *Fusarium* (Ver figura 1). Dicha documentación científica como se aprecia en las figuras 2 está concentrada principalmente en artículos científicos (77.6%). Sin embargo, las áreas donde más se investiga es en agricultura, Bioquímica, Genética y Biología Molecular (63.4%). Por lo tanto, es relevante la necesidad de investigar sobre esta temática, pero en variables administrativas o económicos.

Figura 1.*Documentos publicados por años 2005-2020*

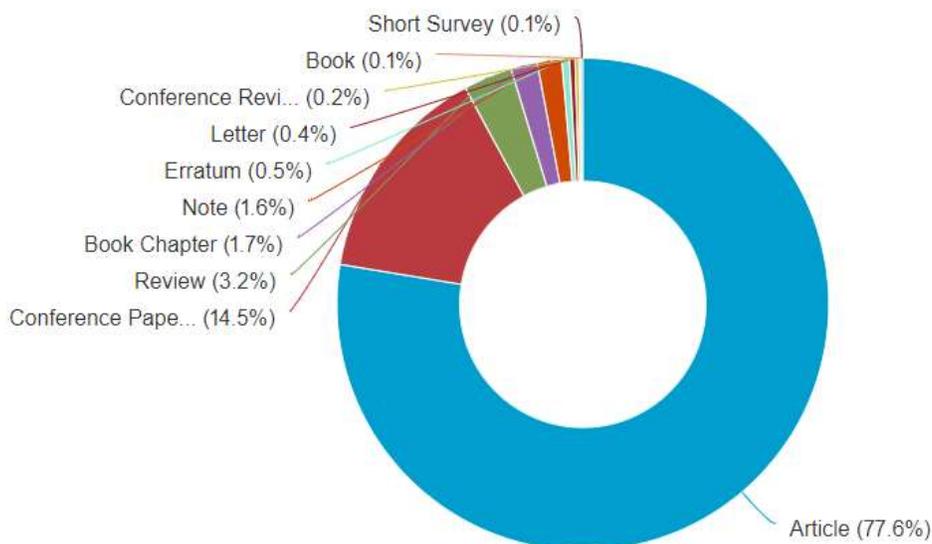
Fuente: Base de datos Scopus

Figura 2.*Documentos por área en la base de datos Scopus 2005-2020*

Fuente: Base de datos Scopus

Figura 3.

Tipo de documentos en la base de datos Scopus 2005-2020



Fuente: Base de datos Scopus

Desde la aparición del hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense* (Foc R4T), algunos de los principales países productores de banano han visto afectadas sus economías de forma negativa ya que se evidencia reducción en los niveles de producción, rendimiento y exportaciones de banano. Con este antecedente, y tras la aparición de la enfermedad a finales del año 2019 en la Guajira-Colombia, es importante analizar estas economías, cuál ha sido el manejo que se ha dado a la enfermedad e identificar algunas recomendaciones para mitigar el efecto que el hongo pueda traer en Colombia.

Aunque se han tomado las medidas de contención para evitar la propagación del FOC R4T, se hace relevante hacer un análisis de la propagación del hongo sobre los dos países seleccionados como referencia y, de esta forma, generar algunas recomendaciones y alertas que

sirvan como referente al sector para tomar decisiones que puedan mitigar el efecto del hongo en Colombia.

Objetivo general

Analizar la producción, rendimiento y exportación de banano en dos de los principales países productores y exportadores de banano que han sido afectados por el hongo *Fusarium oxysporum F. sp. Cubense* (Foc R4T) en los últimos 15 años, identificando los posibles efectos y las recomendaciones que se pueden implementar para Colombia.

Objetivos específicos

Explicar el comportamiento de producción, rendimiento y exportación del banano en dos de los principales países productores y exportadores que han sido afectados por la enfermedad Marchitez del banano producida por el hongo *Fusarium oxysporum F. sp. cubense* (FOC R4T) entre los años 2005 y 2020.

Mostrar la relevancia que tiene el sector bananero sobre la economía mediante el análisis de los datos históricos de producción, rendimiento y exportación de banano en Colombia entre los años 2005 y 2020 frente al PIB, relacionando los efectos económicos que ha tenido en los países afectados por el hongo.

Proponer estrategias para Colombia, de acuerdo con las afectaciones que han tenido los otros países, que sirvan como referente para que el sector pueda tomar las medidas para disminuir el riesgo y contener la propagación de la enfermedad.

Metodología

La metodología que se utilizará para el desarrollo del trabajo es cualitativa de tipo revisión documental. “La revisión documental es el proceso mediante el cual un investigador recopila, analiza, revisa, selecciona y extrae información de diversas fuentes, acerca de un tema particular, con el propósito de llegar al conocimiento y comprensión más profundos del mismo”. (Hurtado , 2000)

De esta forma, en la fase inicial se hace revisión de las bases de datos científicas, artículos, libros y reportes estadísticos a través de FAO, FAOSTAT y LEGISCOMEX entre otras, que hacen parte de la recolección de la información sobre la temática que es objeto de estudio. En la fase dos, se hace la comparación para dos países seleccionados que hacen parte de los mayores productores y que se han visto afectados por la Marchitez producida por el hongo *Fusarium oxysporum F. sp. Cubense* (Foc R4T), así como el comportamiento de las variables producción, rendimiento y exportaciones de cada uno de ellos y Colombia. En la fase 3 se analiza la situación de Colombia y las estrategias a aplicar, contiene un árbol de problemas con los hallazgos de la fase 2, junto con una matriz DOFA que permite identificar algunas estrategias y recomendaciones para mitigar el riesgo y propagación de la enfermedad. Fase 4 conclusiones e informe final.

Marco teórico, contextual y conceptual

Marco Teórico

Antecedentes

En la actualidad el sector agrícola afronta diferentes desafíos, entre éstos, los factores climáticos y las enfermedades, que no solo afectan plantaciones de orden local, sino también a nivel global. De igual manera, afecta la biodiversidad, generando riesgos en su bioseguridad, en la producción y la seguridad alimentaria a nivel mundial, por ende, impacta socioeconómicamente a los países.

Entre las diferentes enfermedades que afectan la producción agrícola, especialmente el banano, se encuentra la marchitez por el *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense raza 4 tropical. Es un hongo con “capacidad patogénica sobre variedades del subgrupo Cavendish y otros clones de bananos y plátanos en condiciones del trópico húmedo caliente” (Dita, Echegoyén, & Pérez, 2013). La dispersión de esta enfermedad representa un peligro latente en la industria bananera, puesto que se puede propagar de forma muy rápida si no se hace la contención adecuada y tiene un impacto negativo en la producción para el consumo interno, la exportación y los pequeños y grandes productores entre otros.

Existen muchos estudios de investigación realizados para encontrar estrategias de contención; de igual manera, para establecer políticas que regulen el control fitosanitario. Sin embargo, existe poca información (investigaciones) acerca del impacto socioeconómico que genera el FOC R4T.

Entre las investigaciones realizadas para medir el impacto socioeconómico, están Albert P. Aquino, Genny G. Bandoles, Virma Anne A. Lim escrito por Huang Youcai, quienes hacen parte de la División de investigación socioeconómica (SER), Consejo Filipino de Investigación y Desarrollo de Recursos Agrícolas, Acuáticos y Naturales, Departamento de ciencia y Tecnología (DOST), en su documento Investigación y desarrollo y dirección de políticas para el control efectivo de la enfermedad de la hoja amarilla del banano en la región de Asia y el Pacífico, describe a groso modo los resultados de la capacitación realizada sobre "El impacto socioeconómico de la enfermedad de la hoja amarilla del banano en Asia Pacífico" en la ciudad de Davao, Filipinas, del 11 al 15 de noviembre de 2013, cuyo objetivo fue recopilar y establecer datos sobre el impacto económico y social de la cepa Foc R4t y establecer posibles estrategias de cooperación interinstitucional (Aquino, Bandoles, & Anne , 2013)

Los participantes en esta conferencia son expertos técnicos, académicos de investigación y funcionarios gubernamentales de Australia, China, Malasia, Indonesia, Filipinas, Vietnam y Taiwán (Aquino, Bandoles, & Anne , 2013).

Entre los resultados obtenidos de este encuentro se logró establecer en el porcentaje de propagación del FOC R4T en Asia, entre el 2003 y 2007, se cortaron 2.11 millones de bananos por año por causa del hongo, en áreas que eran aptas para cultivar en China Continental, como Guangdong, Hainan y otros, tuvieron una tasa de infección del 70%; en el 2002, en Taiwán se infectaron aproximadamente 4.000 hectáreas de las 7.000 donde se produce el banano (Aquino, Bandoles, & Anne , 2013) .

En una encuesta realizada en Malasia en el 2008 y 2009, se obtuvo como resultado un estimado de 883 hectáreas afectadas con FOC R4T, al menos 634.7 son de la región de Davao. Para 1990 se identifican reportes de la enfermedad en el norte de Australia. Se confirmó que, de

los 7 países de Asia, solo Vietnam no se encontraba afectado por la enfermedad de la hoja amarilla. Esta enfermedad ha ocasionado abandono de los terrenos en Indonesia, Taiwán, China continental, Malasia y Australia; las pérdidas económicas anuales ocasionadas por el FOC R4T en Indonesia es de aproximadamente en US \$ 121 millones, Taiwán \$ 253,3 millones, Malasia \$ 14,1 millones. De acuerdo con la encuesta realizada el coste de producción anual y otras pérdidas se estima que es de US\$9.17 por planta infectada.

Según (Aquino, Bandoles, & Anne, 2013) el impacto que deja el FOC R4T en las operaciones agrícolas es un costo adicional en: costos operativos (Control, remoción, uso de plántulas estériles, reubicación de nuevas áreas de cultivos), reducción de los ingresos (rendimiento reducido), pérdidas no físicas son deterioro de activos (Tierras de cultivo y maquinaria agrícola y alto riesgo de producción y mercado).

En el documento se concluye que, la enfermedad continúa empeorando y se requiere urgente invertir en la prevención y control de la marchitez ocasionada por el FOC R4T, sobre todo en aquellos países que generan una buena contribución en la economía, es necesario aplicar múltiples estrategias y métodos integrados. Desarrollar métodos de detección, técnicas de manejo e implementación de políticas, medidas importantes para prevenir la propagación, como cuarentenas a nivel nacional, regional y local. Por otro lado, los países deben trabajar articuladamente, intercambiar información, investigación, desarrollo y formulación de políticas; también es importante la participación industrial en la prevención, control y cumplimiento de las normas y reglamentos para combatir de manera efectiva la enfermedad marchitez por el *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 4 tropical (Aquino, Bandoles, & Anne, 2013).

El documento resalta la extensión de las áreas afectadas y adicionalmente, el impacto sobre otros factores como los costos de operación, la reducción de los ingresos, las pérdidas no

físicas y alto riesgo de producción y mercado, lo cual es importante para la revisión realizada ya que evidencia las posibles afectaciones a las que está expuesta Colombia.

Así mismo, en el documento “Impacto económico potencial del mal de Panamá (raza tropical 4) en la industria bananera australiana” escrito por Cook, Taylor, Meldrum y Drenth se hace una estimación para los siguientes 30 años de las posibles consecuencias financieras que traería una mayor propagación del Foc R4T para la industria bananera de Australia a lo largo del tiempo, mediante un modelo dinámico que incluye en la función de producción las posibles afectaciones y como sería el comportamiento de estas. La conclusión del modelo estimado indica que la propagación será relativamente lenta, y se tendrá un área afectada de casi 13.000 hectáreas (el modelo contempla escenarios de propagación a través de medios naturales y actividades mediadas por humanos). Las pruebas de sensibilidad muestran que la reducción en la producción de bananos a causa de las áreas afectadas no puede ser sustituida por importaciones ya que esto conllevaría a un incremento del precio interno del banano.

El artículo concluye que los costos que se verían reflejados en la industria bananera australiana si no se contiene de forma adecuada el FOC R4T anualmente tienen una media que supera los 138 millones incluso si se adoptan medidas de higiene y cuarentena adecuada en las plantaciones, la falta de cultivos resistentes al FOC R4T son una gran amenaza y pueden generar un alto impacto económico. (Cook, Taylor, Meldrum, & Drenth, 2015)

Para efectos del trabajo que se está realizando, el artículo provee una estimación de los impactos económicos producidos por el hongo y como a su vez se verían reflejadas en el bienestar de los productores y consumidores y mercados de exportación.

Dentro de los antecedentes también se considera el artículo de investigación “La coordinación como respuesta de gestión a la propagación de una enfermedad vegetal mundial: un estudio de caso en una importante zona de producción de banano de Filipinas” publicado el 30 de agosto de 2019 por Marilou O. Montiflor, Sietze Vallema y Larry N. Digal, el cual tiene como objetivo detectar cómo la aparición de Foc TR4 es un motor de coordinación., describe métodos cualitativos y de estudio de caso para la recopilación y el análisis de los datos de con límites espaciales y temporales definidos entre el 2014-2017, se identifican actores involucrados en las zonas de producción de banano de exportación en Filipinas, y sus conexiones, las acciones y eventos secuenciales y la forma de coordinación visible para calificar las formas emergentes de coordinación, se hizo la conexión con los relatos teóricos de la ciencia de la gestión, la organización y la gestión pública: Se espera explorar si estas formas de coordinación pueden conformar una comunidad colaborativa, el estudio se divide en tres campos organizacionales, el primero involucra asociaciones formalizadas y basadas en la industria, el segundo es la configuración Temporal y Ad Hoc de Múltiples Partes Interesadas y Ámbito Organizativo tres Asociaciones y Redes Profesionales.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Para el primer campo organizacional: Asociaciones Formalizadas y Basadas en la Industria, se planteó el problema acerca de las plantaciones más alejadas y el difícil control que se tiene sobre ellas, y la necesidad de trabajar en conjunto para controlar las fincas contiguas.

En el segundo campo organizacional: Configuración Temporal y Ad Hoc de Múltiples Partes Interesadas: Se discutió acerca del FOC R4T (intercambio de conocimientos) sus implicaciones y las posibles soluciones, a través de los medios de comunicación, talleres Simposios, etc. En las reuniones los agricultores culparon a las empresas por tratar de ocultar el

problema y no poner en evidencia la existencia de la enfermedad en los cultivos; cuando se reportó la enfermedad ya se había diseminado a través de la ropa, calzado, herramientas etc., a pesar de los esfuerzos realizados para difundir la información en colaboración con entidades gubernamentales, los agricultores no colaboraron.

En el último campo organizativo: Asociaciones y Redes Profesionales: Entrevistas e historias profesionales documentadas, provenientes de informantes del sector público y privado. Se observó que los participantes, quienes trabajan en la industria bananera y se conocían profesionalmente, en su mayoría contribuyeron en acciones del FOC TR4.

En el documento se concluye que es importante la coordinación como respuesta de un sector que enfrenta un problema fitosanitario a nivel global y que afecta a un producto tipo exportación, expone también que el surgimiento del FOC R4T llevó a la articulación entre los stakeholders con intereses diferentes, se intensificó esta articulación a partir de la aplicación de los tres campos, abrió espacio para más articulaciones y trabajo en conjunto tanto el sector público como privado para manejar la enfermedad global, en este caso el FOC R4T.

Es importante la revisión de este artículo porque muestra el estimado de afectaciones con FOC R4T en varias regiones de Filipinas, y los planes de acción que fueron tomados en cuenta para trabajar en cooperación entre los diferentes actores que intervienen en la producción del banano, para contrarrestar la proliferación del hongo, estrategia que sirve como recomendación para Colombia, teniendo en cuenta las diferentes situaciones que se presentaron en el Asía y que conllevó a la diseminación del hongo por no hacer evidente la situación de manera oportuna.

Teorías de comercio internacional

En este trabajo se pretende analizar el impacto económico explicado mediante la teoría de comercio internacional analizando las variables de producción, rendimiento y exportación. De acuerdo con las teorías de comercio internacional, se identifican las que están a favor del libre comercio y las teorías a favor del proteccionismo. Dentro de las teorías a favor del libre comercio se encuentran la teoría clásica y la neoclásica. La teoría clásica del comercio internacional supone un mundo sin comercio donde el país tiene que producir todos los bienes para suplir sus necesidades. Todas sus decisiones de producción y consumo están basadas en los recursos de los cuales dispone. La curva de posibilidades de producción muestra el número de unidades X que se requieren para producir una unidad adicional de Y, y viceversa y a esto lo llamaron la Tasa Marginal de Transformación (MRT) (Ecotec, s.f.).

Dentro de la teoría clásica se encuentra la teoría de ventajas absolutas propuesta por Adam Smith (1723–1790) en la que se establecía que la riqueza de los países se basaba en un incremento constante de calidad de vida de sus ciudadanos. Identificó que algunos países podrían producir lo mismo, pero con utilización de menos horas de trabajo y esto lo nombró la ventaja absoluta. Así mismo, en su tesis de la teoría de la división internacional del trabajo, expone que cada país debe especializar la producción en los artículos de exportación que tengan mayores ventajas comparativas, que sean de buena calidad y precios bajos lo que garantizará la riqueza de los países. Esta teoría es promotora del liberalismo comercial y va en contra del proteccionismo. (Ecotec, s.f.)

Así mismo, hace parte de la teoría clásica la teoría de ventajas comparativas o relativas propuesta por David Ricardo (1772-1823). El principio de la ventaja comparativa de David Ricardo supone que, aunque un país tenga la ventaja absoluta en la elaboración de dos productos

puede ser mucho más eficiente que el otro país en un producto determinado. Es decir, debe especializar su producción en el artículo que produce mejor, lo cual es determinado por la curva de posibilidades de producción. Se debe resaltar que el valor del trabajo es el elemento principal del valor del bien que se produce.

Una diferencia en los precios relativos de los bienes es la base de las actividades comerciales entre ellos con beneficios mutuos. Un país que menor precio relativo de un bien (x) comparado con otro país, tiene ventaja comparativa en dicho bien (x) y por consiguiente debe especializarse en la producción y exportación del bien (x) de su ventaja comparativa. Pero a medida que el país se especializa en la producción del bien (x) de su ventaja comparativa, y aumente su producción, incurrirá en costos de oportunidad crecientes, lo que hará que los precios relativos del bien (x) tiendan a igualarse en ambos países. (García E, 1996)

A partir del trabajo de David Ricardo, Jhon Stuart Mill (1806-1873), desarrolla la Teoría de la demanda recíproca en la que hace referencia a dos postulados el primero, la teoría de Smith de la especialización de los países y la segunda, la teoría de David Ricardo sobre el beneficio a partir de los costos comparativos. En su teoría Mill expone que el intercambio comercial entre dos países es resultado de la situación económica de los consumidores de cada país y de sus gustos. Es así como los productos y cantidades que cada país necesita importar del otro se equilibran con las exportaciones. De acuerdo con esto, el intercambio entre dos países de distinto tamaño beneficiará al país más pequeño ya que la oferta de este es inferior a la del grande con lo que aumentará el precio del bien exportado por el pequeño. (Manual de comercio exterior, 2022) y (Ecotec, s.f.).

Por otra parte, la teoría neoclásica contempla cuatro teorías que son: teoría neoclásica de la ventaja compartida y demanda recíproca, la teoría Heckser Ohlin, teoría de la demanda representativa y la teoría del ciclo del producto. La teoría neoclásica de la ventaja comparativa y demanda recíproca que se da a finales del siglo XIX toma las teorías de Ricardo y de Mill explicando el comercio interindustrial. Los neoclásicos argumentan que los costos relativos también se ven afectados en cambios en la productividad de capital, no sólo en cambios en la productividad del trabajo como afirmaba Ricardo. También diferenciaban los costos relativos de los precios relativos ya que estos se podrían ver afectados por los gustos de los consumidores. Por lo tanto, habrá muchos precios relativos diferentes, pero sólo uno maximiza el valor de la producción y el consumo de manera simultánea a lo que se le llama el “precio de equilibrio”. (Ecotec, s.f.)

Por su parte, la teoría Hecksher Ohlin llamada también teoría de la proporción de los factores muestra que el factor capital tiene la misma relevancia que el factor trabajo y la tecnología entra a determinar cómo se combinan estos dos factores para formar un producto. Por lo tanto, los países deben especializarse en producir y exportar los productos que utilizan su factor abundante. (Ecotec, s.f.)

La teoría H-O se basa en varios supuestos, entre ellos: rendimientos constantes a escala, utilización de la misma tecnología, el bien x es intensivo en trabajo, el bien Z es intensivo en capital, movilidad perfecta de los factores de producción en cada país, utilización de todos los recursos y competencia perfecta. Esta teoría explica las razones de las diferencias de los precios relativos de los bienes y por consiguiente su ventaja comparativa, con base en la dotación que tenga cada país de los factores de producción. (García E, 1996)

Continuando con el trabajo de estos autores surgen la teoría de demanda representativa presentada por S. B. Linder en 1961 en la que explica el comercio interindustrial entre países desarrollados con unos factores productivos similares. En este caso el comercio será beneficioso en la medida que previamente se dé una demanda interna del producto representativa por lo que se puede producir más reduciendo costos y así el producto puede ser competitivo y exportable. (Ecotec, s.f.)

Y finalmente para esta corriente se presenta la teoría ciclo del producto Teoría planteada por Raymond Vernon que resalta que el comercio y las inversiones están directamente relacionadas con las etapas del ciclo de vida del producto. Aunque utiliza la misma teoría de la proporción de los factores, le agrega las innovaciones técnicas que requieren mucho capital y mano de obra calificada y esto se ve más en los países industrializados. (Ecotec, s.f.)

Adicionalmente, “resalta que estas innovaciones pasan por tres etapas que son: etapa del nuevo producto (introducción), etapa madura del producto (madurez) y etapa de estandarización del producto (declive)”. (Ecotec, s.f.)

Por otra parte, a favor del proteccionismo se encuentran otras tres corrientes que son: el Mercantilismo, las teorías heterodoxas y la nueva teoría Neoclásica. El Mercantilismo está sustentando en la teoría del superávit comercial que defiende la estrategia para aumentar la riqueza de un país a través de una balanza comercial positiva, es decir, exportaciones mayores a importaciones, la diferencia de esta transacción era liquidada en oro. Sus autores fueron los mercantilistas y se fundamentaban en el proteccionismo comercial generando barreras arancelarias a las importaciones con el fin de que se incrementara el precio de las mercancías y de esta forma importar menos. (Ecotec, s.f.)

Dentro de las teorías heterodoxas se encuentra la tesis Singer Prebish, que surge en 1950 por dos economistas de la CEPAL H.Singer y R. Prebish en la que diferencian el comercio de mercancías entre países desarrollados y en desarrollo concluyendo que el intercambio termina siendo desfavorable para los países en desarrollo. Esto a razón de que los productos de los países en desarrollo se especializan en materias primas y alimentos frescos que suelen ser fácilmente remplazados por materias primas artificiales y alimentos procesados, razón por la que su precio baja. Recomiendan por lo tanto que los países en desarrollo se mantengan en una política de proteccionismo selectivo. (Ecotec, s.f.)

Continuando con las teorías heterodoxas surgen las teorías del intercambio comercial en las que se pueden resaltar tres teorías:

1. Teoría del intercambio desigual de Myrdal 1957 en la que afirma que la liberación comercial puede ser beneficiosa a corto plazo, pero en el largo plazo favorece más a los países desarrollados. En este caso se amplía la brecha entre las regiones ya que la inversión industrial se hace en regiones donde ya existen varias industrias por lo que la población se desplaza a estas regiones facilitando el empobrecimiento de las regiones donde no hay industrialización.
2. Teoría del intercambio desigual de Emmanuel 1969 que considera un enfoque donde el capital se mueve hacia donde encuentra mayor tasa de ganancia, mientras que el trabajo permanece relativamente inmóvil. Por lo tanto, se dará una diferencia en los precios entre los países con salarios más bajos ya que el intercambio no es en las mismas condiciones de los países con salarios más altos.
3. Teoría del intercambio desigual de Braun 1973. Su teoría afirma la de Emmanuel, sin embargo, agrega que los países con salarios más altos (desarrollados) protegen su

economía con barreras comerciales, diferente a los países no desarrollados que generan un déficit comercial que a su vez lleva a un endeudamiento crónico que no permite el crecimiento económico sostenido. (Ecotec, s.f.)

Por su parte la nueva teoría neoclásica hace sus aportes desde escuela de Krugman quien, en su *Análisis de los Patrones de Comercio y localización de la actividad Económica*, afirma que el comercio entre países donde se producen productos semejantes pero diferenciados, competirán en un escenario de competencia imperfecta, la cual dice que:

En un mercado perfectamente competitivo (un mercado en el que existen muchos compradores y vendedores, y ninguno representa una gran proporción del mercado), las empresas son precio aceptantes. Es decir, los vendedores de los productos creen que pueden vender tanto como quieran al precio actual, y que no pueden influir en el precio que reciben por su producto (Krugman & Obstfeld, 2012).

De acuerdo con estas teorías para el trabajo se toman como base los aportes de Smith, Ricardo y Krugman explicando a partir de la producción de banano en Colombia el posible impacto que pueda tener la propagación del hongo *Fusarium Raza 4 Tropical* analizando los datos de producción de Banano enmarcados por la variable del PIB.

El PIB es una de las variables macroeconómicas más utilizadas para medir el crecimiento de una economía, esto partiendo de que la riqueza de una nación está dada por su capacidad productiva. De acuerdo con esto y con la definición del (PIB):

Producto Interno Bruto es el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos usando los factores de producción disponibles dentro de un país en un periodo determinado. Cuando se usan los precios actuales (precios corrientes) para

calcularlo se habla de PIB nominal, y al usar los precios de un año base (precios constantes) se conoce como PIB real. Este último es una mejor medida de la actividad económica de un país al medir exclusivamente el cambio en la producción de bienes y servicios en la economía (cantidades), dejando de lado el efecto de las variaciones de los precios. (Banco de la República Colombia, 2021)

“Se entiende por PIB, el valor de los bienes y servicios finales tanto públicos como privados producidos en el interior de una economía en un periodo de tiempo determinado. Dado que no son productos homogéneos, se suman sus valores a su precio de mercado”. (Banco de la República Colombia, 2021)

El cálculo del PIB está dado por la siguiente expresión:

$$\text{PIB} = \text{Consumo} + \text{Inversiones} + \text{Gasto público} + (\text{Exportaciones} - \text{Importaciones})$$

Consumo: Bienes y servicios comprados por familias y empresas para su consumo final (ropa, tv, alimentos)

Inversión: Total de las compras hechas por las empresas en equipo de capital (computadoras, máquinas para producir más bienes.

Gasto gobierno: Gastos de las administraciones públicas en bienes y servicios (salarios funcionarios, construcción escuelas)

Exportaciones: Bienes llevados al mercado exterior (incrementan el valor del PIB).

Importaciones: Bienes traídos del exterior (disminuyen el valor del PIB). (Banco de la República Colombia, 2021)

Marco contextual

El banano, es un fruto considerado como alimento básico con alto nivel nutricional, que contribuye a la seguridad alimentaria de millones de personas en el mundo y que a su vez proporciona ingresos y empleo en las áreas rurales, de igual manera contribuye a las economías de muchos países, dado que es uno de los frutos frescos más exportados a nivel mundial (Arias, Dankers, Liu, & Pilkauskas, 2004).

Desde finales del siglo XIX se empieza a dar en Colombia el cultivo organizado de banano con la llegada de diferentes empresas transnacionales a la región del Magdalena donde se ubicaban los principales cultivos de banano. Empresas como *United Fruit Company* que en el año 1910 manejaba cerca del 70% del mercado del banano a nivel mundial, se instaló en el país atrayendo mano de obra sin condiciones óptimas. Por esta razón, a finales de 1928 las Fuerzas Armadas de Colombia -FAC entraron en conflicto con un gran número de manifestantes que reclamaban por las pésimas condiciones de trabajo con la *United Fruit Company*.

Para el año de 1960 se iniciaron los cultivos de banano alrededor del Golfo de Urabá y para 1966 se fundó la Unión de Bananeros de Urabá S.A., como una iniciativa nacional para comercializar el banano en mercados internacionales. Para este mismo año se da la aparición de la enfermedad de Panamá y la Sigatoka negra que afectaba los cultivos de banano, según lo describe (Banrepcultural, s.f.)

“La cadena agroindustrial está constituida por productores individuales y agremiados en las dos principales organizaciones del país AUGURA y ASBAMA, Compañías comercializadoras como Unibán, Banacol, C.I. Técbaco S.A., C.I. Banasan S.A”., entre otras (Finagro, 2018).

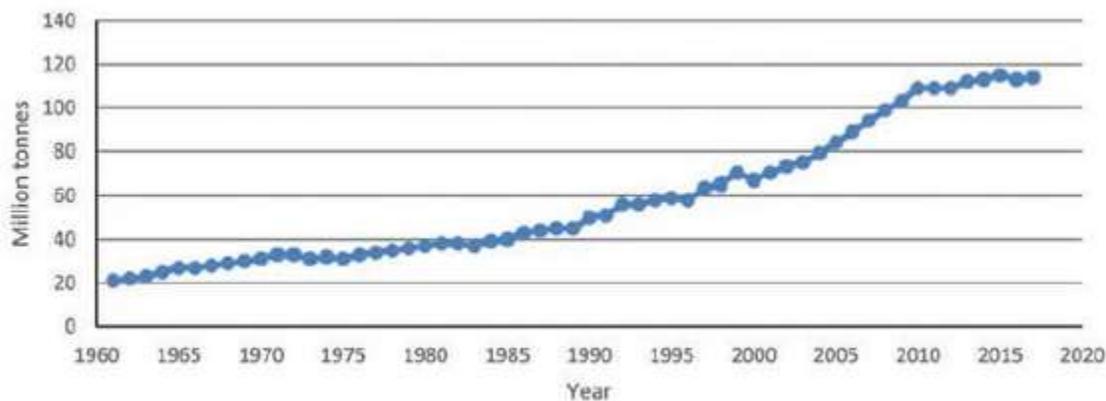
“Hay dos tipos de producción, el criollo, para el consumo interno y el banano tipo exportación, que es especializado, con sistemas de producción de alto nivel tecnológico. Cuenta con alto nivel de integración entre productores y comercializadoras, nacionales e internacionales” (Finagro, 2018).

El banano tipo exportación en Colombia se produce en Antioquia, Magdalena y La Guajira, el promedio del área sembrada hasta el 2017 fue de 47 mil hectáreas, sin embargo, el 2020 cerró con 51.454 Ha, 227 hectáreas más que en el año anterior (Acosta, 2021). Los volúmenes más altos de producción en el año se dan en mayo y junio, el cultivo es perenne – tardío rendimiento y las plantas se desarrollan entre los 0-1000 msnm, a unas temperaturas entre los 21 y 30°C, se desarrolla en diferentes tipos de suelos, pero preferiblemente que estén bien drenados y ligeramente ácidos, fértiles y profundos. (Finagro, 2018).

A continuación, se muestra un acumulado de producción mundial de banano desde el año 1960 hasta el año 2014, en donde se refleja la importancia que ha ido tomando la producción de esta fruta a nivel mundial.

Figura 4.

Producción mundial de banano



Word banana producción, 1962-2014. (Data from Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015. Crops. www.fao.org/faostat/en/#home. Reproduced with permission). Fuente: (Viljoen, Molina, & Li-Jun Ma, 2020)

Principales plagas y enfermedades del banano

A continuación, se presenta una tabla resumen donde se identifican las principales plagas que afectan los cultivos de banano:

Tabla 1.

Principales plagas y enfermedades del banano

Plaga o enfermedad	Hongo	Síntomas	Control
La Sigatoka	Mycosphaerella Fijiensis	Daño en las hojas, afecta el rendimiento, nutrición de la planta, grado de maduración del banano. (Red agrícola, 2020)	Aspersión con avionetas, utilizando fungicidas sistémicos o de contacto.
Moko o Marchitamiento	Ralstonia solanacearum	Mata las plantas, al realizar corte transversal se observan Moko y líneas de color marrón o negro, el medio de contagio es herramientas, calzado, aves, roedores y otros animales	No tiene cura, la solución es erradicar y aislar el cultivo por lo menos seis meses, por eso son importantes las campañas de prevención. (Redagrícola, 2020).
podrición de la corona	Colletotrichum	Consiste en una mancha negra que aparece en la corona de la mano en el banano al madurar.	Control químico
Insectos y ácaros	1 Insectos (cochinilla) 2 Ácaros o arañitas rojas (Tetranychus urticae)	1) Debilitamiento en la planta, decoloración en las hojas y necrosis en los bordes 2. Manchas amarillas, bajo crecimiento y baja producción, muerte de la planta. (ICA, 2012)	Control biológico, etológico y/o químico.
Podrición acuosa del	Dickeya chrysanthemi)	Borde de las hojas adultas quemado y se extiende a toda la hoja, debilitamiento	Prevención Monitoreo Control químico

pseudotallo o bacteriosis		del tallo, olor a pudrición, líquido traslucido al presionar los tejidos (ICA, 2012)	Deshoje Desinfección de herramientas Aplicar correctivos en fertilización Control biológico para bacterias del suelo (ICA, 2012)
Mal de Panamá	(fusarium oxysporum schlecht f. sp. cubense	S. externos, Amarillamiento de las hojas adultas que va hasta la nervadura central hasta quedar café, se puede presentar o no un agrietamiento en la base del pseudotallo, en la parte interna, decoloración vascular	Causa la muerte de la planta e inhabilita el suelo para la siembra de la fruta por un periodo de 30 años” (Redagrícola, 2020)

Fuente: elaboración propia con información obtenida de (ICA, 2012) y (Redagrícola, 2020)

Países afectados por el hongo *Fusarium oxysporum F. sp. cubense (Foc R4T)*

Casi el 80% de la producción del banano de exportación a nivel mundial, es de América latina y del Caribe, siendo así Ecuador el principal exportador en el mundo, con un promedio de 5 a 6 millones de toneladas producidas por año; Colombia ocupó en el 2018 el cuarto puesto en producción con un total de 1.7 millones de toneladas, que equivale aproximadamente al 9 % de la producción mundial de banano (FAO, 2019). Por otro lado, según las cifras de algunos países, en una finca de Mozambique el FOC R4T ocasionó daños en 1500 ha., en Filipinas la enfermedad ha afectado cerca de 15700 ha de un total de 440.000 ha de cultivos de banano, y un 70% corresponden las provincias de Guangdong y Hainan en China. (FAO, 2019)

La pérdida económica anual causada por el FOC R4T es la siguiente:

Tabla 2.*Pérdidas económicas ocasionadas por Foc R4T*

<i>País</i>	<i>Millones de dólares</i>
<i>Indonesia</i>	<i>121</i>
<i>Taiwán</i>	<i>253</i>
<i>Malasia</i>	<i>14</i>

*Fuente: (FAO, 2019)****Selección de los países que se van a analizar y criterios de selección.***

De acuerdo con la (FAO, 2019) en su edición de noviembre de “Enfoque de Productos Básicos” publicado en “Las Perspectivas Alimentarias de FAO” se ha identificado en 19 países el Hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense* (Foc R4T) así:

Tabla 3.*Países productores de Banano Cavendish*

Año aparición del hongo	País afectado
1970	Taiwán
1992	Indonesia
1993	Malasia
2000	República Popular China
2000	Filipinas
2000	Papua-Nueva Guinea
2000	Australia
2000	Guinea
2013	Mozambique
2013	Jordania
2015	India
2015	Pakistán
2015	Líbano
2015	Omán
2017	Vietnam
2017	República Democrática Popular Lao
2019	Colombia

2019	Tailandia
2019	Myanmar

Fuente: Elaboración propia a partir de información (FAO, 2019)

A estos países se le asoció el puesto que ocupan según los niveles de producción de banano y se ubican los 5 primeros:

Tabla 4.

Puesto según los niveles de producción de banano que ocupaba el país cuando apareció el hongo

Año	País	Puesto en producción de banano
2015	India	1
2000	República Popular China	2
1992	Indonesia	3
2000	Filipinas	6
2019	Colombia	13

Fuente: Elaboración propia a partir de información (Atlas Big, s.f.)

Para determinar los dos países con los que se realizaría el estudio se tuvo en cuenta que, la aparición del hongo FOC R4T, es un peligro inminente en la industria bananera en Asia y aunque está presente desde el siglo pasado en China, Indonesia, Malasia y Filipinas, en donde se ha propagado de forma alarmante, fue en China y en Filipinas, que son dos de los principales productores del banano en el mundo de la variedad Cavendish, según el (ICA, s.f.) quien cita a (Bernadette, 2014).

Otra de las razones para determinar los dos países con los que se hizo el análisis, es que se tuvieron en cuenta los resultados de la ecuación de búsqueda ingresada a la base de datos de Scopus, donde de 310 documentos, 93 son de China y 19 de Filipinas como se observa en la siguiente Figura:

Figura 5.

Resultados ecuación de búsqueda Scopus



Fuente: Base de datos Scopus

Adicionalmente, de acuerdo con (ICA, s.f.), el Foc R4 representa una amenaza para la industria del banano en Asia ya que, aunque se encuentra presente hace varios años tuvo una propagación fuerte para los años 2013 y 2014.

Marco Conceptual

Balanza comercial o balanza de pagos: “Es el registro que lleva el gobierno de cada una de las transacciones que realiza el país con el resto del mundo; tiene en cuenta las transacciones que un país tiene con el exterior en cuanto a bienes, servicios, recursos financieros, donaciones, pagos de intereses, etc. Esta cuenta se realiza para intervalos específicos de tiempo, por lo general un mes, un trimestre o un año (en Colombia se hace trimestralmente), y en cada uno de estos períodos es necesario contabilizar miles de transacciones entre personas, familias y entes estatales”. (Banrep, 2006)

Cadena productiva del banano: “Es un conjunto estructurado de procesos de producción que tiene en común un mismo mercado y en el que las características tecno productivas de cada eslabón afectan la eficiencia y productividad de la producción en su conjunto”. (Onudi, 2004)

Consumo: “Es la utilización de los bienes y servicios de un sistema económico en la satisfacción de las necesidades de los individuos que lo conforman o en el proceso de producción”. (Banrep, 2006)

Demanda:” Cantidad de bienes y servicios que se desean adquirir en el mercado en un momento del tiempo a un precio determinado. (Banrep, 2006)

Exportación: “Son las ventas de bienes y servicios a otras economías, producidos en el territorio del sistema económico”. (Banrep, 2006)

FOB: “Valor calculado en donde se incluye no sólo el valor de la mercancía en el país de origen, sino el flete, el seguro y otros gastos hasta la aduana de salida” (Gaulier, Mirza, Turban, & Zignago, 2008).

Importación: “Son las compras de bienes y servicios producidos en otras economías, por parte de los residentes en el territorio del sistema económico”. (Banrep, 2006)

Inversión: “Es la compra de bienes de capital por parte de las empresas con el fin de aumentar su potencial productivo, más la acumulación de inventarios”. (Banrep, 2006)

Mercado: “Es el escenario del sistema económico en el que los compradores y los vendedores interactúan para intercambiar los bienes y los servicios”. (Banrep, 2006)

Oferta: “Es la cantidad de bienes y servicios que se ofrecen a la venta en el mercado en un momento del tiempo a un precio determinado”. (Banrep, 2006)

PIB: “Es el valor de los bienes y servicios finales tanto públicos como privados producidos en el interior de una economía en un periodo de tiempo determinado. Dado que no son productos homogéneos, se suman sus valores a su precio de mercado”. (Banrep, 2021)

Producción: “Es la actividad realizada en un sistema económico para generar los bienes y servicios que satisfacen las necesidades de los individuos que lo conforman”. (Banrep, 2006)

Rendimiento: Los datos presentados en este elemento se refieren a la producción cosechada (en peso) por unidad de superficie cosechada de cultivos. En la mayoría de los casos, no se registran los datos sobre rendimiento, sino que se obtienen dividiendo los datos del elemento de producción entre los del elemento superficie cosechada. Los datos se suelen registrar en hectogramos (100 gramos) por hectárea (hg/ha). (FAO, s.f.)

TRM: Tasa Representativa del Mercado. Para Colombia, se define como el promedio aritmético simple de las tasas ponderadas de las operaciones de compra y venta de divisas efectuada por bancos comerciales, corporaciones financieras, la Financiera Energética Nacional –FEN– y Banco de Comercio Exterior de Colombia –BANCOLDEX (Montenegro, 2010).

Dice la (FAO, 2019) que algunos ejemplos de indicadores KPI son:

Ingresos y costes: “Ventas totales, ventas por productos, ventas por delegaciones, coste de adquisición de cliente, inversión total en marketing”, etc.

Competitividad y branding: “cuota de mercado, tasa de crecimiento, grado de penetración, valor de marca”, etc.

Gestión comercial: “Visitas comerciales, presupuestos, eficiencia comercial, contrataciones, ventas cruzadas”, etc.

ROI: Retorno de Inversión. Es un indicador financiero que mide la rentabilidad de un proyecto, una inversión, una acción entre otros. Se mide como un porcentaje de la relación: $\text{Ganancia neta} / \text{Monto de la inversión}$. Si el valor resultante es positivo quiere decir que hay ganancia, si es negativo, significa una pérdida. (Economía 3, 2021)

Análisis de la producción, rendimiento y exportaciones de banano entre los años 2005 y 2020

Filipinas

Filipinas es un importante productor de banano, además de producir banano tipo Cavendish para exportación, tiene otras variedades como la Lakatan que se produce principalmente para consumo interno y la variedad Saba/Cardaba que se utiliza en su mayoría para chips de banana (Departament of Agriculture High Value Crops Development Program, 2018).

Filipinas se ha visto afectado de manera significativa con la propagación de la enfermedad Marchitez del banano causada por el Hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense* (FOC R4T).

Remigio García, presidente de la Asociación de Productores y Exportadores de Bananas de Mindanao (MBFEA), que informó de que alrededor del 39% (5.900 hectáreas) de las plantaciones de Cavendish de sus miembros había resultado infectado, de las que 3.000 hectáreas habían sido abandonadas” (...) (Fresh Plaza, 2014)

“En ese caso, sin lugar a duda, habría repercusiones sociales y económicas para millones de filipinos que dependen de la industria. Según la PBGEA (La Asociación de Productores y Exportadores de Bananas de Filipinas), suponiendo una media de cuatro agricultores por hectárea de tierra, alrededor de 220.000 trabajadores perderían su trabajo, con una pérdida anual de salarios de un total de 42.300 millones de pesos filipinos. Potencialmente, 66.000 familias de

una media de cinco miembros cada una perdería su sustento a causa de esta enfermedad epidémica”.

Filipinas exporta el 90 % de banano Cavendish de Asia, la primera vez que se observó en las plantaciones marchitamiento por *Fosarium* en este país fue en 1974 y causó pérdidas de 32.340 plantas de una empresa entre 1974 y 1991 (Magnaye, 2001; Roperos y Magnaye, 1991), citados por (Viljoen, Molina, & Li-Jun Ma, 2020), fue identificado como raza FOC 4 y luego se confirmó como VCG (Pegg et al., 1993).

En el 2000, en tierras altas de Mindanao se intensificó el brote de marchitez *Fusarium*, que posteriormente se extendió a plantaciones de las tierras bajas desencadenando una epidemia en el 2003, según reporta AB Molina en unos datos inéditos referenciados por (Viljoen, Molina, & Li-Jun Ma, 2020); en el 2005 y 2006 las encuestas reportan nuevos brotes por *Foc Tr4*, desde entonces se ha extendido por Mindanao pero no se han hecho hallazgos en otra isla de Filipinas según (Molina et al., 2015), citados por (Viljoen, Molina, & Li-Jun Ma, 2020).

Tabla 5.

Áreas afectadas por el FOC TR4

Estimated areas in Davao Region affected by TR4 in 2015 (in hectares)

	Banana (all varieties)	Cavendish	Area affected with TR4	Percentage of Cavendish area affected with TR4
Philippines	443,369.91	85,808.90	Not available	Not available
Davao región	88,274.80	48,050.00	15,507.53	32.27%
Davao del Norte	36,368.00	28,972.00	13,743.00	47.44%
Davao del Sur	15,413.00	3,642.00	436.00	11.97%
Davao Oriental	10,528.80	156.00	36.00	23.08%
Compostela Valley	19,131.00	11,934.00	1,082.78	9.07%
Davao City	6,834.00	3,346.00	209.75	6.27%

Fuente: Department of Agriculture; Philippine Statistics Authority citado por (Montiflor, Vellema, & Digital , 2019)

De acuerdo con los costos anuales de producción por hectárea de banano para Filipinas que se detallan en la tabla 6, ascienden a 1.124.476 pesos filipinos y contemplan un ROI de 3.56% lo que refleja un retorno positivo de la inversión:

Tabla 6.

Costos de producción anuales por hectárea de banano en Filipinas.

Pilipino Banana Growers and Exporters Association		
Production Cost Per Hectare		
Fixed Cost		Total
Field Labor		269,964
Farm Inputs and Materials		102,454
Fruit Care		86,409
Other Pest and Disease Control		19,296
Sigatoka Control		78,637
Field Repairs and Maintenance		25,797
Irrigation		12,598
Farm Overhead		101,840
Amortization of Devcost		75,525
		772,520
Harvesting & Processing		228,981
Hauling and Other Costs at Dock		32,104
		261,085
General & Admin Cost		90,871
		1,124,476
Total Cost		1,124,476
Cost and Return		
Boxes/Ha		4000
\$ FOB price	\$	5.50
Forex	P	53.00
Development cost/Ha	P	1,510,500
Gross Sales	P	1,166,000
Less: Expenses		1,124,476
Pre-Tax Income		41,524
ROI		3.56%

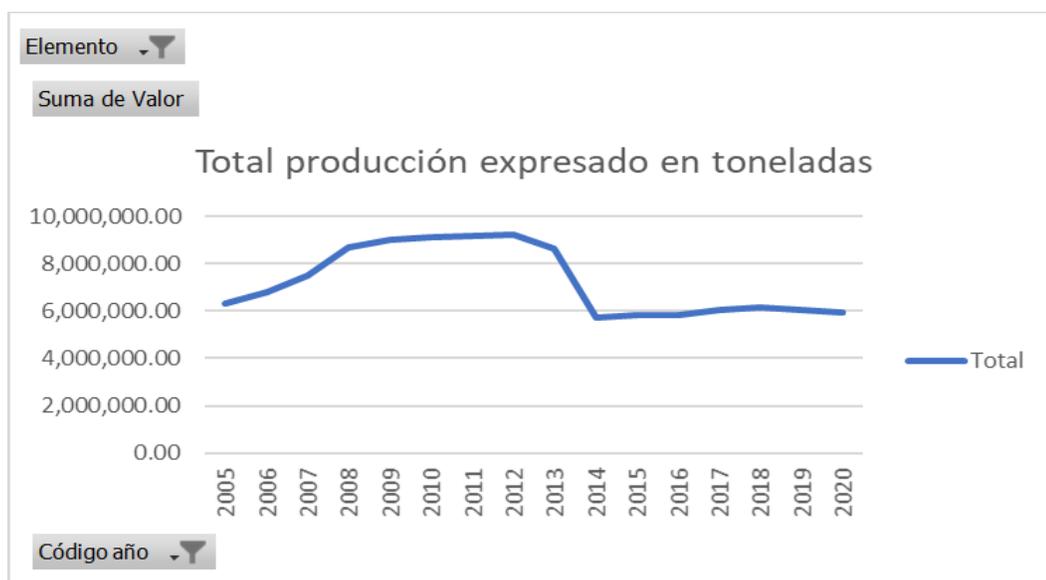
Fuente: (Department of Agriculture High Value Crops Development Program, 2018)

Con estos costos de producción, el total de hectáreas reportadas con FOC R4T para el año 2015 en Filipinas que es de 31.015 hectáreas equivalen a 34.875.690.608 millones de pesos filipinos (USD 662.638.121).

Variable Producción

Figura 6.

Niveles de producción banano Filipinas años 2005-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de (Faostat, 2022)

En la gráfica se observa que la producción de banano aumenta progresivamente hasta el año 2008, manteniéndose estable hasta el 2012, donde comienza a descender y tiene una fuerte caída en el año 2013, explicada por los efectos del tifón Pablo. Hasta donde se presenta el rango de datos observados en 2020 no fue posible retomar los niveles de producción que traía hasta el año 2012, aunque presenta una leve tendencia positiva para el año 2018.

En los últimos años, la producción y exportaciones de banano de Filipinas ha disminuido de manera continua, pasando de una gran participación en China, Japón y Corea del Sur del 91.52% en 2007 a un 45.5% en 2020. De acuerdo con (PRODUCEREPORT, 2021) la industria bananera de Filipinas presentó una hoja de ruta de la industria bananera para restaurar y expandir las plantaciones afectadas por Fusarium, aumentando el rendimiento y calidad del banano. Así mismo, se manifiesta que la industria bananera requiere una inversión de al menos 4088 millones de pesos para aumentar la producción y mantener la posición en el mercado como el principal productor.

De acuerdo con (Montiflor, Vellema, & Digital , 2019) en “A Case Study in a Major Philippine Banana Producción Area” el Foc R4 se había reportado en Mindanao desde 2009. Sin embargo, los sistemas de producción estaban conectados a través de las fincas adyacentes (movimiento de personas) vehículos y herramientas de maquinaria agrícola lo que facilitó la propagación del hongo, para el año 2015 el Foc R4 afectaba un área alrededor de 15.500 hectáreas de la producción en la región de Davao, lo que representaba un 32% del área de producción total de Cavendish.

El total de las áreas afectadas reportadas en Filipinas para el 2015 asciende a 31.015 hectáreas de acuerdo con la tabla 5.

Variable Rendimiento

Figura 7.

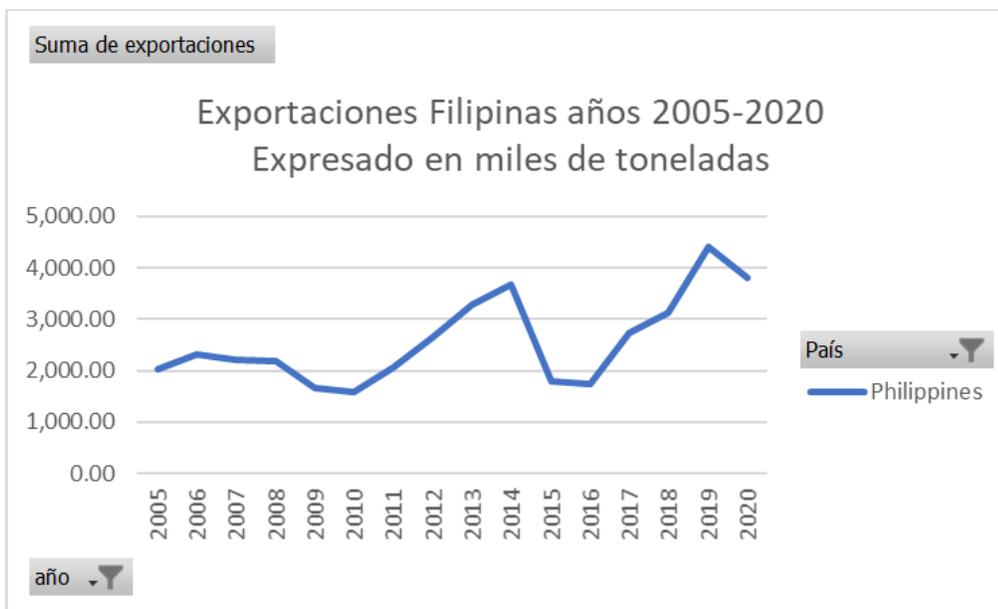
Niveles de rendimiento banano Filipinas años 2005-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de (Faostat, 2022)

Se observa en la gráfica un aumento importante del rendimiento a partir del año 2013 hasta 2014 elevando los niveles de rendimiento de 193.358 a 314.067 hg/ha que se han mantenido hasta 2020. Esto como resultado de las medidas adoptadas para la recuperación a las condiciones atmosféricas debido a las afectaciones del Tifón Pablo y brotes de R4T. “Se realizaron importantes inversiones en la ampliación de la superficie, la prevención de enfermedades, la adopción de nuevas tecnologías y la mejora de los insumos” esto con el fin de contrarrestar las pérdidas por áreas infectadas por TR4 y los efectos climáticos. (FAO, 2020)

Variable exportaciones

Figura 8.*Exportaciones de banano Filipinas años 2005-2020*

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO. 2020. Compendio estadístico sobre el banano 2019. Roma.

En la figura 8, se observa que en el 2007 inicia un descenso en las exportaciones, pasando de 2.311,5 en el año 2006 hasta llegar a 1.588,7 millones de toneladas en el 2010, presentando un descenso fuerte entre el 2008 y 2010. Esta baja en la producción, fue provocada por la proliferación del hongo FOC R4T, entre el 2004 y 2007 se cortaron 2.11 millones de banano por año (Aquino, Bandoles, & Anne, 2013). En el 2008 y 2009 Por otro lado, de acuerdo con investigaciones realizadas en Filipinas al menos 634.7 hectáreas se infectaron con la enfermedad de la hoja amarilla en Davao, principal productora de banano en Filipinas. (Aquino, Bandoles, & Anne, 2013)

De igual manera se observa que en el 2014, Filipinas, después de alcanzar su máximo volumen de exportación (3.68 millones de toneladas) (FAO, 2017), presenta una fuerte caída en la exportación de banano en el 2015 con 1.85 millones de toneladas exportadas, debido a que

además del tifón Pablo que causó daños en los cultivos, también se vio afectada por las 31.015 hectáreas estimadas que fueron afectadas por Fusarium. (Montiflor, Vellema, & Digital , 2019), para satisfacer la demanda China y Japón principales importadores de banano de Filipinas, aumentaron sus pedidos a Ecuador.

Por otro lado, en 2016, “después de la visita del presidente filipino Duterte a China, el mercado chino se abrió aún más a Filipinas, lo que impulsó el fuerte crecimiento de las exportaciones de banano filipino a China”. (Agencia de noticias Xinhua, 2018) , siendo así que en el 2017 Filipinas aumentó en un 49,5% las exportaciones a China, con respecto al año anterior, el boletín también informa que el país está trabajando muy fuerte para brindar un producto de alta calidad, “los bananos serán rigurosamente probados y cuidadosamente seleccionados. Cada caja de bananas está codificada para garantizar que se pueda rastrear el origen y el destino”. (Agencia de noticias Xinhua, 2018), adoptó nuevas tecnologías e invirtió en nuevas superficies. (FAO, 2020)

Por segundo año consecutivo, en 2019, Filipinas fue el segundo mayor exportador de bananas Cavendish, con un total de envíos que alcanzó un récord de 4 millones de toneladas, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Sin embargo, las partes interesadas del sector habían anunciado que podría ser difícil superar o incluso igualar el rendimiento del año anterior debido a una serie de factores, incluida la propagación del temido Fusarium a otras plantaciones de banana. (Fresh Plaza, 2020)

Sin embargo, teniendo en cuenta el aumento en el rendimiento presentando en los últimos años, aunque la producción no aumentó se evidencia en el incremento de las exportaciones que las medidas adoptadas para contrarrestar los efectos climáticos y afectaciones por TR4 dan como resultado cambios positivos en las exportaciones (Fresh Plaza, 2020).

Medidas adoptadas Filipinas

En Filipinas se ha venido trabajando en una vacuna para combatir el R4T, se han realizado varios experimentos en un huerto de banano de 1500 hectáreas afectado por el FOC en Davao North, Filipinas donde la cosecha se perdió en un año. Se realizó observación durante un periodo de 12 meses, en donde se encontró que en el periodo de floración las plantas que habían sido vacunadas no estaban infectadas, mientras que las plantas no vacunadas estaban infectadas con FOC. Los resultados más importantes descritos por (Rajamannan & Barnett, 2019). El dato más importante de los resultados experimentales es que incluso casi un mes antes de la floración, las plantas pueden volverse inmunes al FOC mediante inoculación. El segundo hallazgo importante es que la inmunidad adquirida puede transmitirse a la descendencia. Filipinas en sus experimentos continuará monitoreando las parcelas experimentales para comprobar si las plantas de tercera generación son igualmente inmunes al FOC según informa (Rajamannan & Barnett, 2019).

Así mismo, Filipinas ha implementado las medidas de control de enfermedades y bioseguridad de primer nivel que han sido adoptadas por la mayoría de los países productores y exportadores entre las cuales se destacan las siguientes de acuerdo con (Rajamannan & Barnett, 2019):

Países sin marchitamiento por Fusarium raza 4 (FOC).

1. Todos los pasajeros que provengan o hayan estado en países donde se cultiva banano en Asia, y cuyo destino sea un país que no esté infectado con Fusarium raza 4 (FOC), deberán informarles en el puerto de entrada que no están permitido ingresar a las áreas de cultivo de banano.
2. Se advierte a los turistas que se dirijan a la zona bananera que no ingresen a la zona bananera. Todos los sitios web de viajes que se refieran a países que no están infestados con Fusarium deben incluir esta advertencia en el contenido de su sitio web.

Países donde está presente la raza 4 (FOC) del marchitamiento por Fusarium.

De manera crucial y más importante, todas las plantaciones de banano deben implementar un "plan de bioseguridad y control de enfermedad integral y detallada en todas las entradas a las plantaciones de banano, independientemente del costo, para evitar una mayor propagación de FOC.

1. Toda persona que ingrese a la plantación de banano debe usar botas de lluvia sumergidas en el tanque de desinfección profunda; el tanque de desinfección debe estar equipado con un cepillo para zapatos para eliminar toda la suciedad de las botas de lluvia. Asegúrese de traer una cantidad adicional de botas de lluvia para pedir prestadas al ingresar al parque si no tiene las suyas propias.

2. Todos los vehículos que entren o salgan de la plantación de banano deben lavar a presión las llantas y toda la parte inferior del vehículo usando boquillas de lavado a alta presión enterradas debajo de ranuras profundas para facilitar el uso y evitar que se traigan terrones de las áreas infectadas con FOC al parque y /o a cualquier lugar libre de infección.

3. Todos los gerentes, trabajadores y choferes deben tomar cursos sobre lineamientos de bioseguridad y prevención de enfermedades, la empresa debe brindar dichos cursos a los empleados para proteger a los empleados y a toda la industria bananera.

4. Agro-K Filipinas ha desarrollado una vacuna que se puede inyectar en todos los grupos de plantas alrededor de las plantas infectadas con FOC para hacerlas inmunes al FOC. La vacuna también es efectiva cuando se usa un mes antes de que florezcan las plantas. Lo que es encomiable es que esta función inmunológica se puede transmitir a la descendencia. La

propagación de FOC es muy rápida, y el área de recuperación insuficiente de los huertos de banano se expandirá rápidamente; hasta ahora, la tasa de recuperación insuficiente del área de plantación de banano en China ha alcanzado el 20%. En tal caso, el costo de la vacuna puede considerarse barato y bueno.

5. Todas las plantas infectadas (independientemente de una mata o varias matas) y las matas de plantas no infectadas en el área circundante, deben separarse o aislarse con una cerca de alambre fino de un metro de alto para evitar que perros, gatos, gallinas, etc. y fuera de estas áreas. Como enfermedad invasiva, la notificación y las señales de advertencia por sí solas no son suficientes para detener la propagación del FOC. Todas las plantas no infectadas que rodean una planta de banano infectada deben vacunarse desde el exterior del corral. Para evitar la contaminación, no se debe permitir que nadie ingrese al área cercada para cosechar ni siquiera un racimo de plátanos. Además, el suelo del área cerrada debe rociarse con una solución desinfectante desde el exterior del recinto y saturar completamente la superficie del suelo para fines de desinfección. La desinfección de la capa superior del suelo evita la propagación de enfermedades causadas por la lluvia o el viento. Cabe señalar que una vez que estas áreas abandonadas han sido desinfectadas con la tierra vegetal, se pueden seleccionar los ramets. Desde entonces, cada planta puede vacunarse con FOC y dejarse crecer, por lo que los trabajadores que cosechan los bananos deben permanecer fuera de los cercos que implementan las pautas de bioseguridad antes mencionadas.

China

En 1992, por primera vez se observó material enfermo, Marchitez por *Fosarium*, en China, exactamente cerca de Guangzhou, Guang-provincia de Dong según (Viljoen, Molina, & Li-Jun Ma, 2020) quienes citan a (Li et al., 2013). Y en 1996 se encontraron en Panyu cerca de Guangzhou, plátanos Xangjiao enfermos tipo Cavendish. La enfermedad fue estudiada por investigadores de la Universidad Agrícola del Sur de China, pero el hongo responsable, no fue caracterizado y la enfermedad no fue contenida y en el 2002 el patógeno fue identificado como FocTr4 y se propagó rápidamente por nuevas áreas de China Continental como en Focen

Guangdong, Hainan, Guangxi, Fujian y provincias Yun-nan, según (Li et al., 2013), citados por (Viljoen, Molina, & Li-Jun Ma, 2020)

Así mismo se presentan los niveles de producción y rendimiento para China en el mismo periodo de tiempo:

Figura 9.

Niveles de producción banano China años 2005-2020 (Cifras expresadas en toneladas)



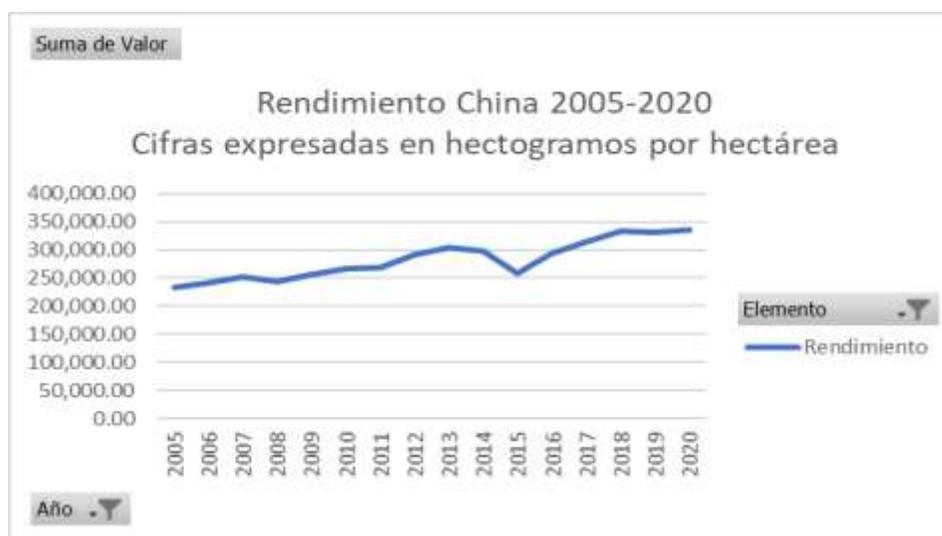
Fuente: Elaboración propia con datos de Faostat (Faostat, 2022)

Los niveles de producción de la Figura 9, evidencian un prolongado aumento y una tendencia positiva hasta el año 2014. Así mismo como se presentó en Filipinas para los años 2014 y 2015 la región se vio afectada por una serie de cambios climáticos y adicionalmente la propagación de la fusariosis del banano, que terminaron por dar un impacto negativo en la producción. En el largo plazo se evidencia una tendencia positiva, aunque todavía no alcanza los altos niveles de producción que traía antes de 2014.

Se ha realizado una gran inversión en la producción de banano en China, en el 2014 y 2015, aumentando la producción para el consumo interno y reduciendo la demanda en el año 2016; sin embargo, a raíz de una propagación de FOC R4T algunas plantaciones de banano se vieron infestadas y al mismo tiempo se presentó una baja en los precios, lo que conllevó a una disminución de la producción en el 2017, que provocó un aumento en las importaciones, siendo Filipinas su mayor proveedor, con una representación del 69% de los envíos realizados entre enero y octubre del 2017. (FAO, 2018)

Figura 10.

Niveles de rendimiento banano China años 2000-2020 (Cifras expresadas en hectogramos por hectárea)



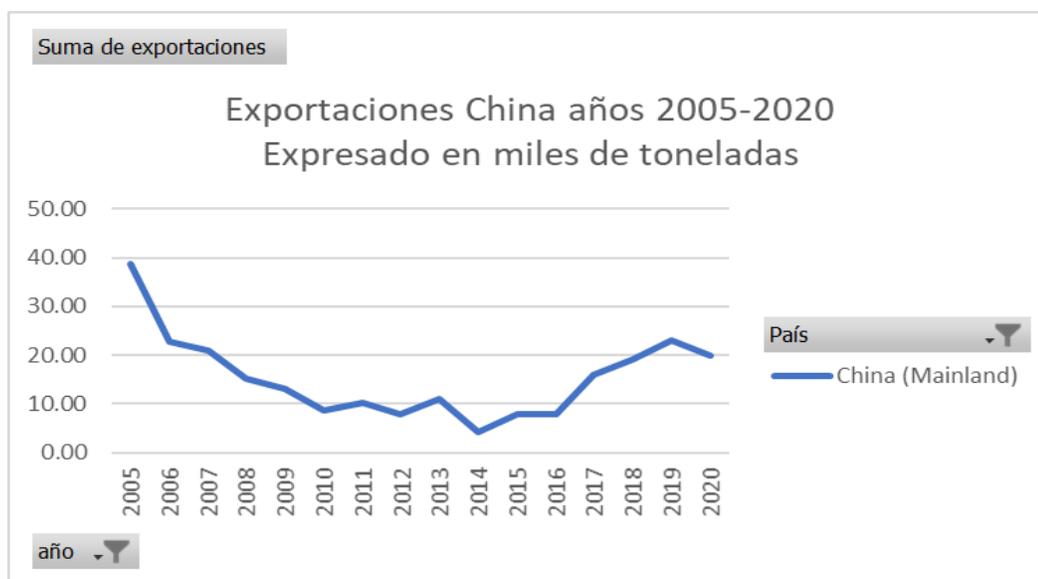
Fuente: Elaboración propia con datos de (Faostat, 2022)

En cuanto a los niveles de rendimiento se presenta una tendencia positiva en todo el periodo analizado, para los años 2005-2013 pasa de un rendimiento de 200.000 a 300.000 hectogramos por hectárea. Se evidencia una disminución para los años 2014-2015 y posteriormente un comportamiento positivo llegando en el año 2020 a niveles superiores de los

que traía hasta 2014. Los niveles de rendimiento alcanzados en 2020 llegan a los 335.813 hectogramos por hectárea.

Figura 11.

Exportaciones de banano China años 2005-2020 (Cifras expresadas en miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO. 2020. Compendio estadístico sobre el banano 2019. Roma.

A pesar de que China es uno de los mayores productores de banano a nivel mundial, cuando se observa el nivel de exportaciones es muy bajo comparado con los principales países productores y exportadores. El gráfico muestra una tendencia negativa entre los años 2003 y 2012 pasando de un poco más de 50 miles de toneladas exportadas a 10. Hay un leve ascenso en 2013 que finalmente cae en 2014 como se ha visualizado en las variables de producción y rendimiento un cambio influenciado por los fenómenos climáticos y la fusarioris del banano. A partir del año 2016 se inclina una tendencia positiva hasta el año 2019, sin embargo, vuelve al descenso en 2020. Esto obedece a que China básicamente produce para satisfacer la demanda nacional del producto, adicionalmente, como refiere (Promotora de Comercio Exterior

[Procomer], 2019) referenciando a Yu, director de Shanghai Wu Long Fruit Co. Menciona que “una de las áreas de cultivo más grandes de China es la isla de Hainan, esta área sufre uno o dos tifones al año, la potencia del viento de estos tifones puede dañar las plantaciones de banano”. Así mismo Yu afirma: “Ecuador, Costa Rica y Filipinas suministran bananos Cavendish. Son bananos relativamente grandes y de alta calidad. En comparación, los bananos en China son relativamente pequeños y el sabor no es tan bueno”. (Promotora de Comercio Exterior [Procomer], 2019)

Adicionalmente, al interior de China se han realizado alianzas para simplificar el protocolo aduanero, como abrir sólo una vez el producto y no varias veces, para acelerar el proceso aduanero, generando mayor rentabilidad para los importadores afirma nuevamente Yu.

Así mismo, del 2014 al 2018 se incrementó la importación de un 1.28 TM a 14.3 millones de banano a China, debido al aumento en la demanda por el alza de los sueldos y la creciente popularidad de las dietas en china. Algunas de estos promueven el uso de bananas en batidos o comer chips de bananas como un bocadillo saludable. (PortalFruticula.com, 2019)

Los costos de producción de China desde el 2008 al 2017 aumentaron en promedio en un 12.3% anual, en el 2017 el costo promedio nacional fue de 7.355 yuanes/mu, sin embargo, el precio de venta del banano se ve afectado por diversos factores tales como: Variedad en la producción nacional que dificulta satisfacer necesidades del mercado, de igual manera las necesidades ecológicas, ni obtener una producción resistente al estrés, como el marchitamiento por fusarium, al frío, a las sequías, almacenamiento, transporte y otras. Aunque se siembran algunas variedades resistentes al marchitamiento por fusarium y otras afectaciones, la cantidad de siembra es aun relativamente pequeña debido al

manejo de cultivo imperfecto y las tecnologías de transporte y almacenamiento postcosecha.

La competitividad de los bananos nacionales en el mercado interno es difícil de comparar con los bananos importados, y la competitividad internacional es aún menor. Las principales razones de estos problemas son:

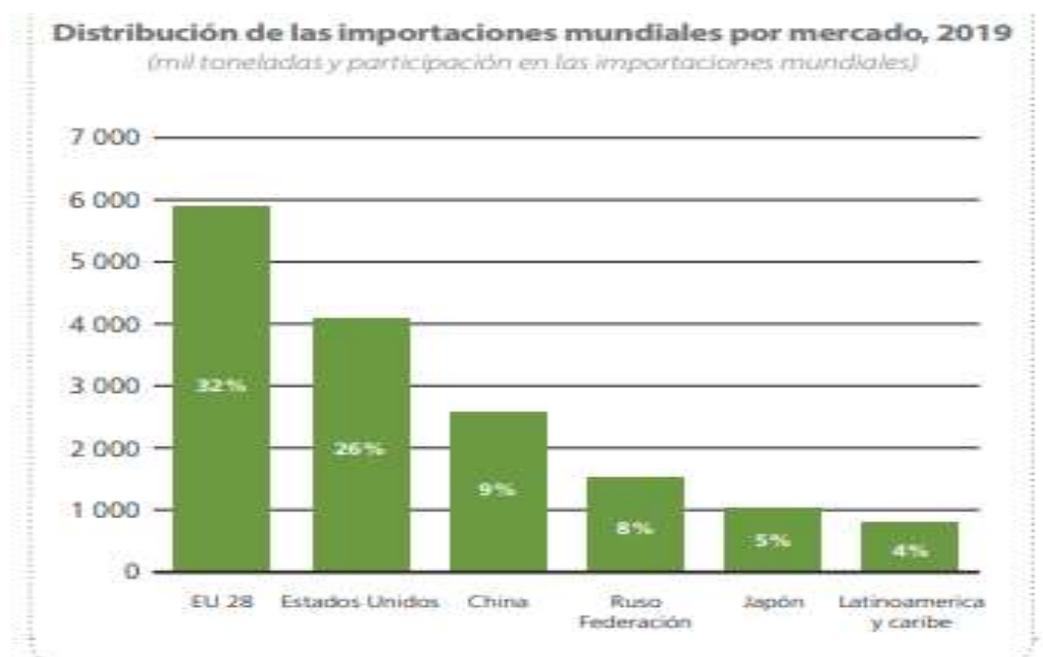
- Aplicación a ciegas de pesticidas y fertilizantes en el banano, afectando su calidad.
- La falta de técnica para cultivos ecológicos, seguros y de alta calidad
- No se cuenta con buena tecnología para el procesamiento de cosecha y pos-cosecha de banano, lo cual afecta la calidad y apariencia del fruto, (Weiheng, 2020)

De acuerdo con estas condiciones anteriormente expuestas, China a pesar de ser uno de los mayores productores de banano no es un país exportador y termina siendo uno de los mayores importadores de banano para lograr cubrir la demanda interna.

En el 2018 las importaciones de China aumentaron en un 45 por ciento, ocupando el tercer puesto como importador después de la Unión Europea y los Estados Unidos de América. El aumento de las importaciones se debió principalmente a cambios climáticos y enfermedades que afectaron la producción nacional, también por el incremento de los ingresos que aumentó la demanda de frutas. La mayor parte de las importaciones de China fueron obtenidas de Filipinas quien a su vez presentaba una recuperación de la producción. Las importaciones de China aumentaron un 40 por ciento en 2018 hasta poco más de 1 millón de toneladas provenientes de Filipinas (FAO, 2020).

Figura 12.

Distribución de las importaciones mundiales por mercado, 2019



Fuente: (FAO, 2020)

«El volumen de bananos que pasan por el puerto de Shanghái es mayor que el de cualquier otro tipo de fruta importada a través de esta terminal portuaria. El volumen total de las importaciones de fruta en el puerto de Shanghái ascendió a 67.700 contenedores en 2018. La proporción de bananos en este volumen fue del 46,7%, equivalente aproximadamente a 31.000 contenedores, un peso total de 633.000 toneladas y un valor total de \$330 millones» comenta Yu, director de Shanghai Wu Long Fruit Co. (Promotora de Comercio Exterior [Procomer], 2019)

Análisis de la producción del banano como parte del PIB en Colombia para los últimos 15 años y comparación de las variables de producción, rendimiento y exportaciones de Banano en Colombia

El impacto económico hace alusión a las consecuencias que puede tener alguna medida o en este caso los efectos económicos que puede tener la propagación de la enfermedad Marchitez por *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense*.

Es importante identificar qué tanto se ha visto afectado el valor del PIB en Colombia por las exportaciones de Banano en los últimos 15 años, con esto se puede medir el impacto que tiene la producción de banano frente al valor total de los bienes y servicios producidos en la economía colombiana. Dado que el PIB se presenta a precios corrientes y a precios constantes, es preciso aclarar este concepto:

Para el análisis que nos compete en este trabajo, se tomarán los datos del PIB a precios constantes con año base 2015.

Tabla 7.

Producto Interno Bruto PIB bruto total y por habitante (A precios constantes de 2015)

PRODUCTO INTERNO BRUTO TOTAL Y POR HABITANTE (A precios constantes de 2015)						
Fin de:	Miles de Millones de pesos	Total Variación anual %	Millones de dólares de 2015	Pesos	Por habitante Variación anual %	Dólares de 2015
2005	514.853,0		187.670,6	12.354.926,7		4.503,5
2006	549.435,0	6,7	200.276,2	13.029.010,2	5,5	4.749,2
2007	586.457,0	6,7	213.771,2	13.747.675,4	5,5	5.011,2
2008	605.713,0	3,3	220.790,2	14.042.582,7	2,1	5.118,7
2009	612.616,0	1,1	223.306,5	14.048.045,1	0,0	5.120,7

2010	640.151,0	4,5	233.343,3	14.520.409,2	3,4	5.292,9
2011	684.628,0	6,9	249.555,8	15.366.453,6	5,8	5.601,3
2012	711.415,0	3,9	259.320,0	15.808.670,3	2,9	5.762,5
2013	747.939,0	5,1	272.633,5	16.461.757,6	4,1	6.000,5
2014	781.589,0	4,5	284.899,3	17.040.701,8	3,5	6.211,6
2015	804.692,0	3,0	293.320,7	17.374.741,4	2,0	6.333,3
2016	821.489,0	2,1	299.443,4	17.541.895,5	1,0	6.394,2
2017	832.656,0	1,4	303.513,9	17.559.469,6	0,1	6.400,7
2018 (p)	854.008,0	2,6	311.297,0	17.696.532,3	0,8	6.450,6
2019 (pr)	882.029,0	3,3	321.511,0	17.856.400,3	0,9	6.508,9
2020 (pr)	822.088,4	-6,8	299.661,9	16.320.208,1	-8,6	5.948,9

(p) Provisional.

(pr) Preliminar.

Nota: PIB en dólares de 2015 = PIB en miles de millones de pesos de 2015 sobre la tasa de cambio nominal promedio de 2015.

Fuente: DANE - Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales y Banco de la República,

Cálculos Banco de la República-Subgerencia de Política Monetaria e Información Económica-Cuentas Financieras.

Fuente: (Banco de la República Colombia, 2021)

Para el análisis se tomaron datos de producción bruta del banano obtenidos de (Faostat, 2022) desde el año 2005 hasta el año 2018 y se halló el porcentaje de participación sobre el valor total del PIB expresado en miles de millones de pesos del cuadro anterior y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 8.

Producción de banano en Colombia y Porcentaje de participación en el PIB (Cifras expresadas en miles de millones de pesos)

Año	Total PIB	Total producción banano	% de participación sobre el PIB
2005	514,853.0	966.55	0.19%
2006	549,435.0	1,170.73	0.21%
2007	586,457.0	1,212.84	0.21%
2008	605,713.0	1,470.32	0.24%
2009	612,616.0	1,561.86	0.25%
2010	640,151.0	1,498.08	0.23%
2011	684,628.0	1,559.78	0.23%

2012	711,415.0	2,782.48	0.39%
2013	747,939.0	3,167.40	0.42%
2014	781,589.0	3,205.05	0.41%
2015	804,692.0	5,065.98	0.63%
2016	821,489.0	5,148.96	0.63%
2017	832,656.0	2,871.44	0.34%
2018 (p)	854,008.0	3,720.44	0.44%

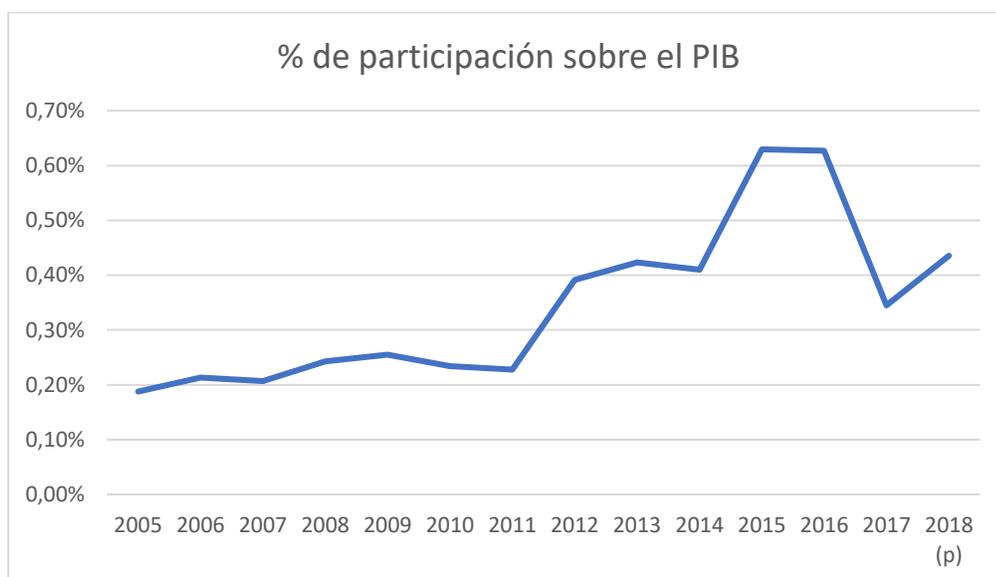
Fuente: Elaboración propia con datos de (Faostat, 2022) y (Banrep, 2021)

Se puede inferir con los datos que la producción de banano ha ido aumentando su participación en el valor total del PIB, sin embargo, esto se vio reflejado hasta el año 2016 momento en el que cae para el año 2017 casi a la mitad de la participación que traía.

Observémoslo en la figura 13:

Figura 13.

Porcentaje de participación sobre el PIB



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (Faostat, 2022) y (Banrep, 2021)

Esto, se puede deber a varios factores que afectaron el comercio mundial del banano y de los efectos adversos del fenómeno del niño lo que produjo una escasez en la producción en

varios países productores. (FAO, 2017)

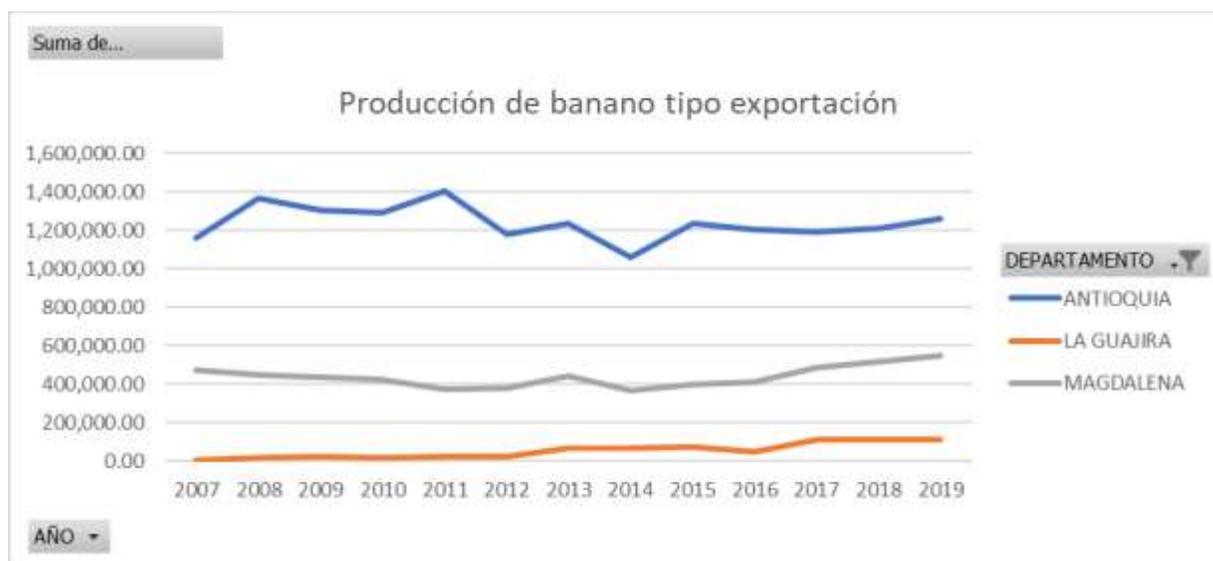
Así mismo, “Colombia se vio afectada por una sequía extrema, los bajos niveles de productividad, la disminución de la superficie cosechada y las malas condiciones de las carreteras, ya que las inversiones estratégicas se vieron obstaculizadas por el débil peso colombiano”, afirma (FAO, 2017).

Ahora bien, el porcentaje de participación oscila entre el 0.19% y 0.63% evidenciando la importancia que ha tomado a través de los años la producción del banano tanto para consumo interno como para fines de exportación.

Aproximadamente el 91% de la producción de banano se destina para la exportación, en el 2019 la producción se incrementó con respecto a la producción del 2018 y se asocia a que se mejoraron las condiciones de los cultivos y a fenómenos climáticos, se presentó un incremento de un 3% de las áreas sembradas, lo que incrementó la producción en 145.000 toneladas de banano (Minagricultura, 2020).

Niveles de exportación

El banano tipo exportación es producido por tres grandes zonas de Colombia que son: La Guajira, Antioquia y Magdalena. En la siguiente gráfica se muestran los niveles de exportación de banano por zonas desde el año 2007 hasta el año 2019:

Figura 14.*Producción banano tipo exportación*

Fuente: Elaboración propia basados en datos de (Agronet MinAgricultura, 2018). Cifras expresadas en toneladas.

Entre las tres regiones se evidencian los más altos niveles de producción en la zona de Antioquia, seguido del Magdalena y finalmente la Guajira lo que nos permite inferir que tras la aparición del hongo para el año 2019 en la zona de la Guajira nos conduciría a una baja de alta magnitud en los niveles de exportación del banano. Así mismo, y de acuerdo con las medidas de contención que se han tomado para detener su propagación se trató de reducir su impacto, según (ICA, 2019) Antioquia, Magdalena y la Guajira, registraron el 85% de la producción total de bananos equivalente a 1769646 ton., el 15% restante se produce al interior del país en Valle del Cauca 85000 Ton., Quindío 46207 Ton., y Santander 41675 Ton.

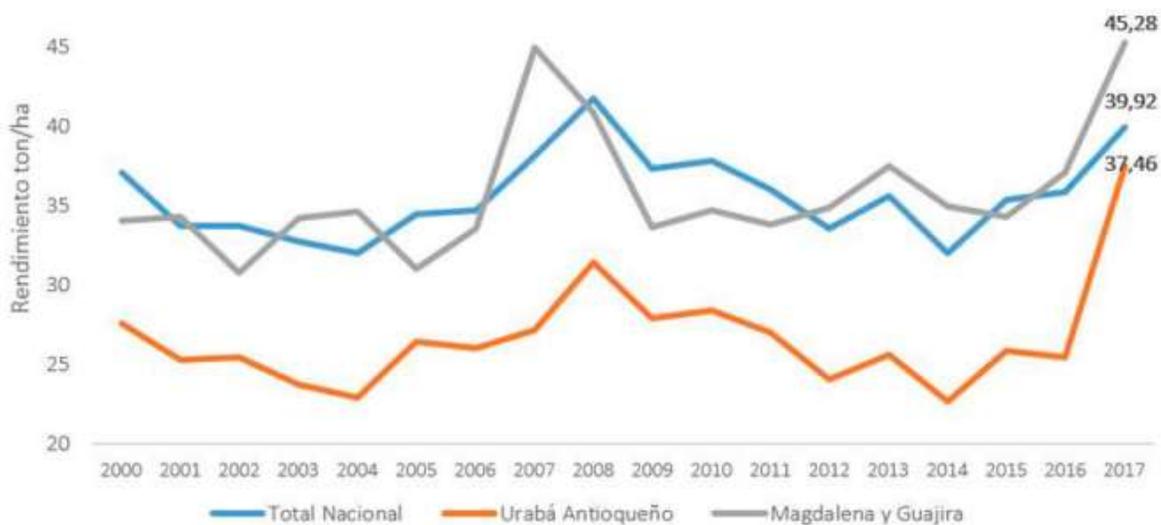
En Colombia hasta el momento se ha reportado en el departamento de La Guajira la presencia del Fusarium Raza 4 Tropical y el objetivo principal en este momento es retrasar la llegada del hongo a los cultivos del Magdalena y Urabá. Según el (ICA, s.f.), Fusarium Raza 4 Tropical se propaga a través del calzado, herramientas, vehículos que entran a los cultivos y

también a través del agua de riego, por eso importante tomar todas las medidas de prevención y utilizar materiales que cumplan los requisitos fitosanitarios establecidos por el ICA y cumplir con todas las medidas de bioseguridad para evitar la propagación del hongo, se debe disponer de todas las zonas específicas necesarias para la limpieza y desinfestación de herramientas, calzado y vehículos y que llegan a los cultivos.

A continuación, se muestra el nivel de rendimiento por zonas de producción:

Figura 15.

Rendimiento histórico por zonas de producción (Toneladas/hectárea)



Fuente: MADR-AUGURA

Fuente: (Finagro, 2018)

Contrario a lo que se observaba en el gráfico anterior, se evidencia que la región que reporta mayor rendimiento es el Magdalena y la Guajira alcanzando niveles de 45.28 toneladas por hectárea para el año 2017. Es algo contradictorio con lo que se reflejó en los bajos niveles de producción total que se vieron en ese año debidos al fenómeno del niño y otros factores.

Ahora bien, habiendo revisado estas cifras, es conveniente mostrar los niveles de

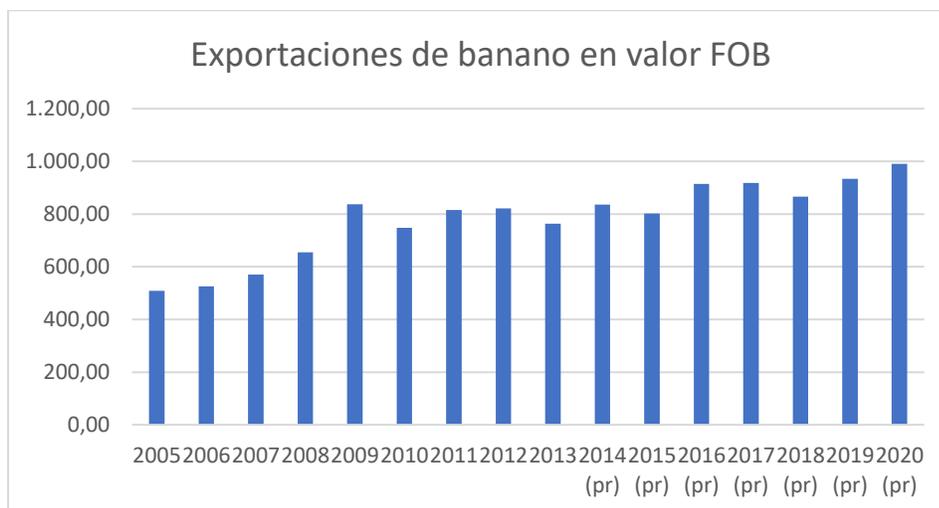
exportaciones del banano en los últimos años. Se tomaron como fuente de análisis las exportaciones de banano a partir del año 2005 expresadas en valor FOB.

Este valor FOB (Free on board), se refiere al precio de venta de los bienes embarcados a otros países, puestos en el medio de transporte, sin incluir valor de seguro y fletes. El valor es expresado inicialmente en dólares americanos se traduce al valor FOB en pesos colombianos empleando la tasa de cambio promedio del mercado correspondiente al mes de análisis. (DANE, s.f.)

A continuación, se muestran las exportaciones de banano desde el año 2005 hasta el año 2020 expresados en valor FOB:

Figura 16.

Exportaciones de banano en valor FOB



Fuente: Elaboración propia con datos de (DANE, s.f.)

Contrario a lo que se esperarían se tuvieron unos efectos negativos sobre el valor de las exportaciones con la llegada del hongo fusarium a finales de 2019 se evidencia una tendencia creciente lo que podría sustentarse en las medidas de contención asumidas a tiempo y el control

de la enfermedad. Sin embargo, para analizar bien los puntos críticos se calculó la variación porcentual obteniendo los siguientes resultados:

Figura 17.

Variación porcentual valor FOB exportaciones de banano



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del (DANE, s.f.)

Es importante analizar las caídas del año 2010 y 2018.

En el 2010 hubo una caída en la producción de banano entre el 2,0 y 3,0 %, ocasionados por factores del clima (lluvias, sequías e inundaciones), por otro lado, el sector del banano se vio afectado por la variación del peso frente al precio del dólar, el cual fue de un 6.37%, afirma Roberto Hoyos Ruiz. (Arias F. , 2011)

Así mismo, se evidencia la situación crítica de los productores, por la caída de las exportaciones, el producto se está dañando en las fincas, “Hay productores que no han hecho cortes en el cultivo varios días porque no tienen a quién vender”, dice Eduardo Nieto, productor de banano, sumado a esto, también aumentó la producción a nivel mundial, Según Minagricultura, Ecuador pasó de vender 140 millones de cajas en el 2010 en el primer semestre a 152 millones en el mismo periodo. (FAO, 2011)

2018: Las exportaciones de Colombia disminuyeron un 7,2 por ciento y se situaron en 1,7 millones de toneladas para el 2018, equivalentes aproximadamente al 9% del total de las exportaciones en el mundo. Aunque se han realizado esfuerzos para aumentar la producción a través de la ampliación de la superficie cultivada, el incremento de la productividad por medio de la tecnología, Colombia vio afectadas sus exportaciones a causa de las huelgas. (FAO, 2020)

Por otro lado, de acuerdo con (MinAgricultura y desarrollo rural, 2020) Colombia mejoró en un 8.4 las exportaciones de banano frente al 2018, se debe a que aumentó la producción en el 2019, de igual manera aumentaron las exportaciones a Portugal, España, Alemania y Polonia.

Figura 18.

Comportamiento de las Exportaciones a febrero 2020



Fuente: (MinAgricultura y desarrollo rural, 2020)

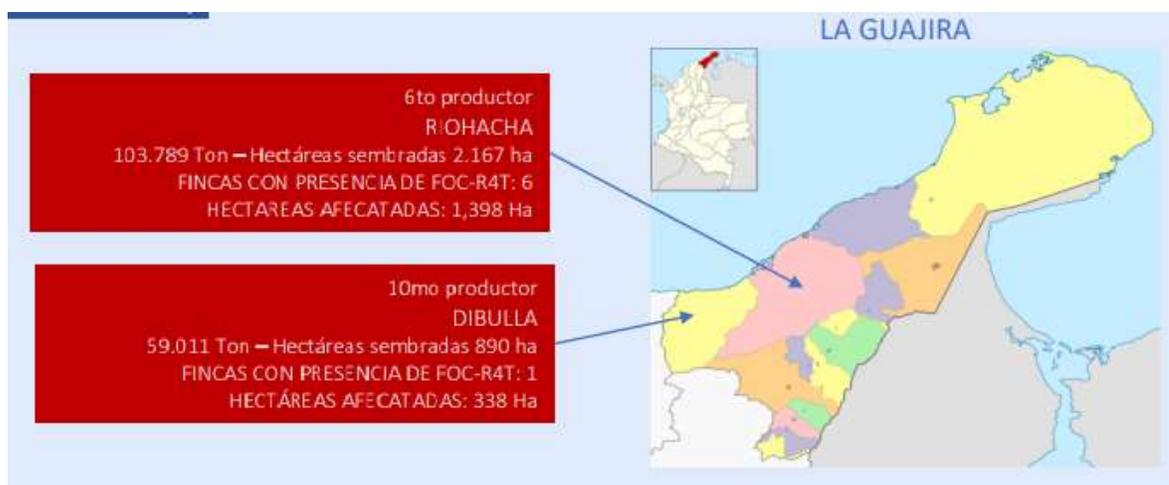
Las exportaciones a febrero 2020 se centraron en Bélgica contribuyendo al mercado en un 22% con 85868 Ton. Enviadas, pero evidenciando un decrecimiento del 7.2% con respecto al 2019 en el mismo periodo, aunque a nivel general las exportaciones presentaron un incremento

del 21.6% toneladas en el periodo 2019/2020, pasando de 323.579 a 393.624 toneladas. Así mismo, aumentó la producción de banano tipo exportación en el 2020, en promedio a 2134 cajas por Ha, 173 cajas más por hectárea que en el 2019, favorecida por el factor climático en la región del Urabá (Acosta, 2021) , pese a que, en ese año se detectó en la Guajira el Hongo Fusarium Raza Tropical 4, y por este motivo se tuvo que erradicar 185 cultivos de banano. (MinAgricultura y desarrollo rural, 2020)

Emergencia sanitaria Fusarium raza 4

Figura 19.

Municipios Afectados en Colombia por el Foc-R4T



Fuente: (MinAgricultura y desarrollo rural, 2020)

El ICA mediante Resolución N° 11912 del 9 de agosto “declaró emergencia nacional fitosanitaria, por la llegada al país del hongo Fusarium raza 4 por la Guajira”, 185 ha declaradas en cuarentena y posteriormente erradicadas en los municipios de Dibulla y Riohacha. La propagación del hongo se da a través del calzado, maquinaria, vehículos que ingresan a los cultivos, corrientes de agua etc. y puede destruir cerca del 80% de las diferentes especies de

plátano y banano, el hongo no tiene efectos sobre la salud pública y el banano o plátano se puede consumir con tranquilidad, (MinAgricultura y desarrollo rural, 2020).

Según el (ICA, s.f.), son 7 fincas que han sido erradicadas 185ha equivalentes a 277.500 plantas de banano Cavendish exportación.

De acuerdo con los costos anuales de producción por hectárea de banano para Colombia que se detallan en la tabla 8, estos ascienden a \$ 8.886.048 millones de pesos colombianos y contemplan un margen de utilidad del 21% lo que refleja un retorno positivo de la inversión:

Tabla 9.

Costos de producción anuales por hectárea de banano en Colombia

Actividad	Costo por hectárea (COP\$/ha)
Adecuación terreno	384,200.00
Preparación y siembra	641,222.00
Insumos	3,265,265.00
Mantenimiento	3,522,456.00
Recolección	217,415.00
Otros	855,490.00
Costo total	8,886,048.00
Costo por kilo	880.00
Precio pagado al productor	1,074.00
Margen de Utilidad	21%

Fuente: (MinAgricultura y desarrollo rural, 2020)

Teniendo en cuenta estos costos de producción y el total de hectáreas reportadas con FOC R4T para el año 2019 en Colombia que fue de 185 hectáreas, se estima un valor aproximado en pérdidas de \$1.495.003.685 millones de pesos colombianos que equivalen a USD 388.700,96.

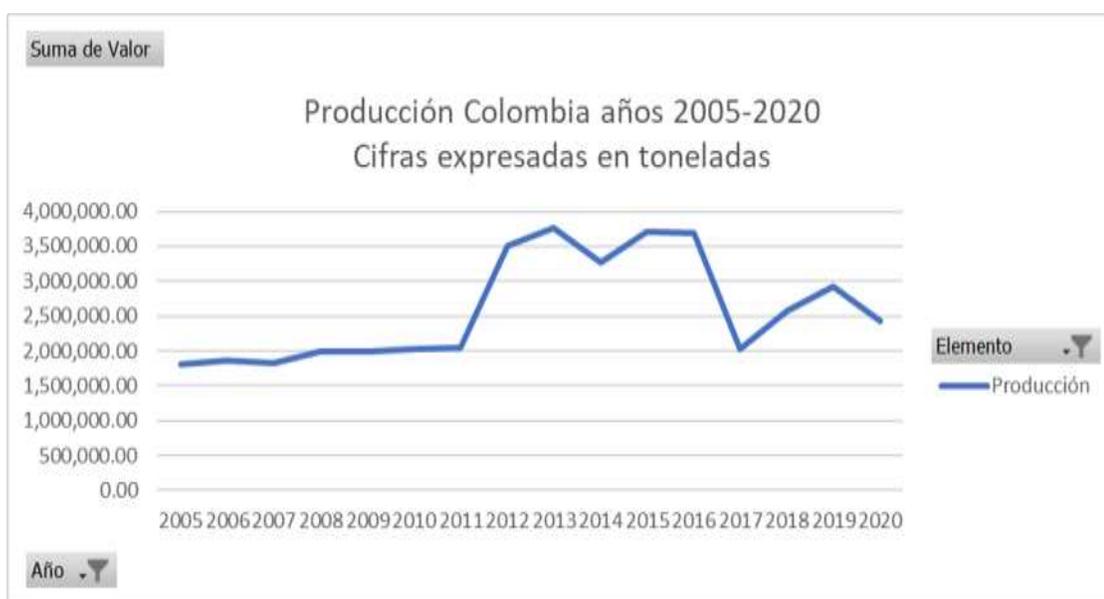
Variables de producción, rendimiento y exportación en Colombia

Ahora bien, analicemos las variables de producción y rendimiento para Colombia, las cuales fueron analizadas también para los países Filipinas y China:

Variable producción

Figura 20.

Producción de banano en Colombia años 2005-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de (Faostat, 2022)

La producción demuestra un alto incremento para el año 2012, es importante resaltar que para este año se firmó el TLC entre la Unión Europea, Colombia, Perú y Ecuador, que entró en vigor en agosto de 2013. Esto puede ser uno de los factores que promovieron el incremento en la producción gracias a los beneficios arancelarios con los países aliados.

Para el año 2016 se refleja una caída importante en la producción pasando de 3.691.163 a 2.020.915 toneladas. La productividad en promedio de ese año fue de 1976 cajas por ha, estando por debajo en 10 cajas por ha frente al año anterior. Esta disminución fue causada por el

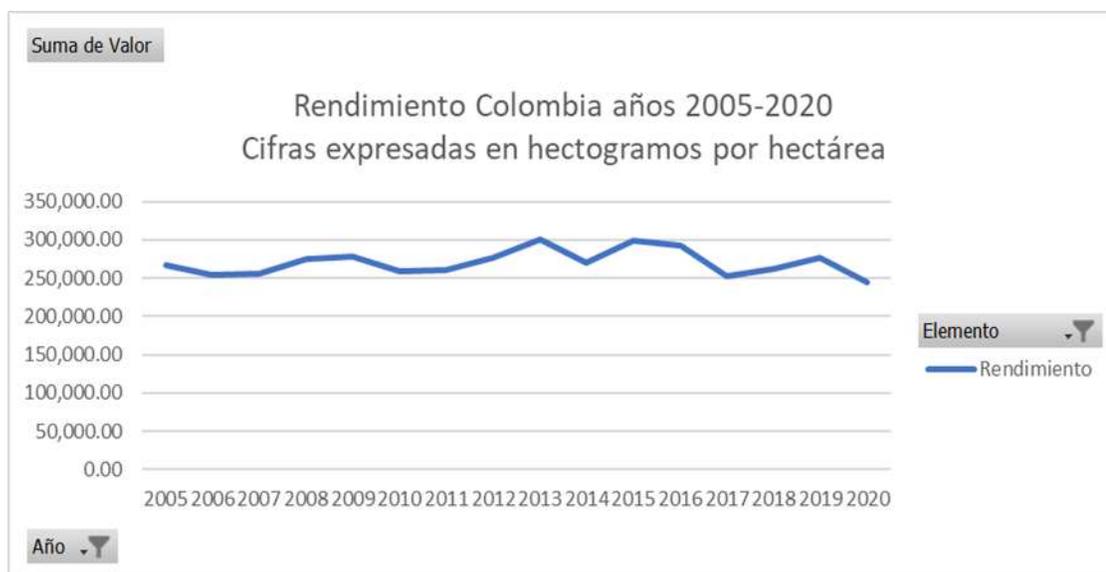
fenómeno del niño que para los meses de abril, mayo, junio y julio afectó las regiones productoras del Urabá. (Augura, 2016)

Según (SIOC, 2020), la producción en el año 2019 presenta un incremento frente a la producción del año 2018 y está asociado a mejoras en las condiciones de las plantaciones, así como un incremento del 5% en las hectáreas sembradas para un aumento de 113.000 toneladas producidas.

Variable rendimiento

Figura 21.

Rendimiento de banano en Colombia años 2005-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de (Faostat, 2022)

Para Colombia se evidencian unos altos niveles de rendimiento con una tendencia negativa a lo largo de todo el periodo analizado del año 2005 al año 2020, pasa de niveles de 260.000 a 240.000 rendimientos por hectárea. Entre los años 2016 y 2019 se presenta una leve tendencia positiva. Hubo un incremento de 6.1% que alcanzan niveles de 93.565 ha, y un

rendimiento a 18.70 tn/ha, debido a esto, el sector logró aumentar sus exportaciones.

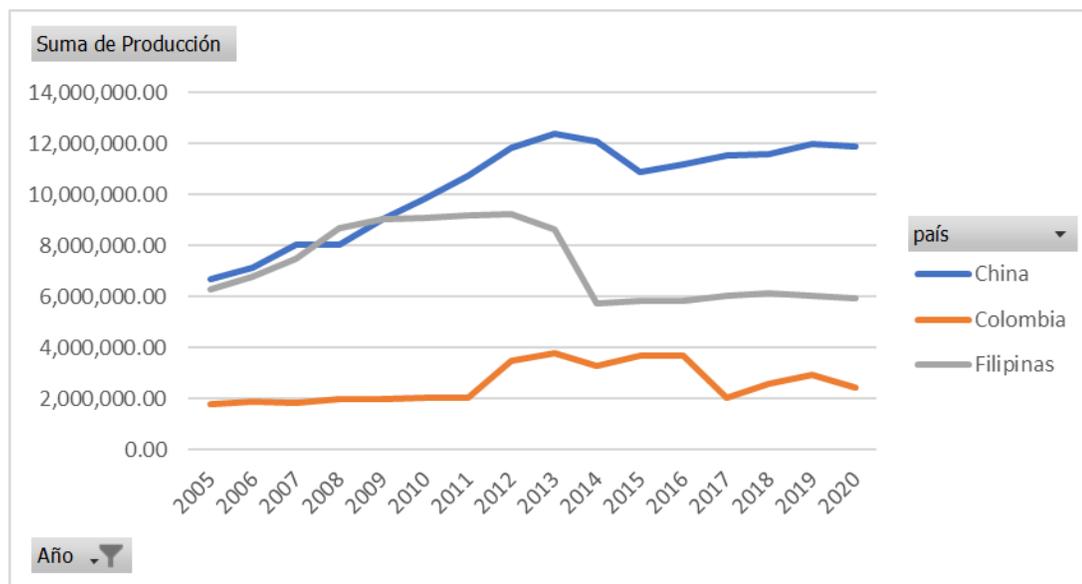
(Agronegocios, 2019)

Así mismo, el aumento en la producción se debe a mejores rendimientos en las regiones del Magdalena y La Guajira que en el 2017 evidenció una producción de 30.1 millones de cajas de 20 kg (4 millones más que en el año 2016) y se pretende superar estas cifras a nivel de productividad por medio de buenas prácticas en la fertilización de los cultivos y las mejoras en la tecnificación. (Legiscomex, 2022)

Haciendo la comparación de las variables para los tres países se obtiene:

Figura 22.

Variable producción para China, Filipinas y Colombia años 2005-2020 (cifras expresadas en toneladas)



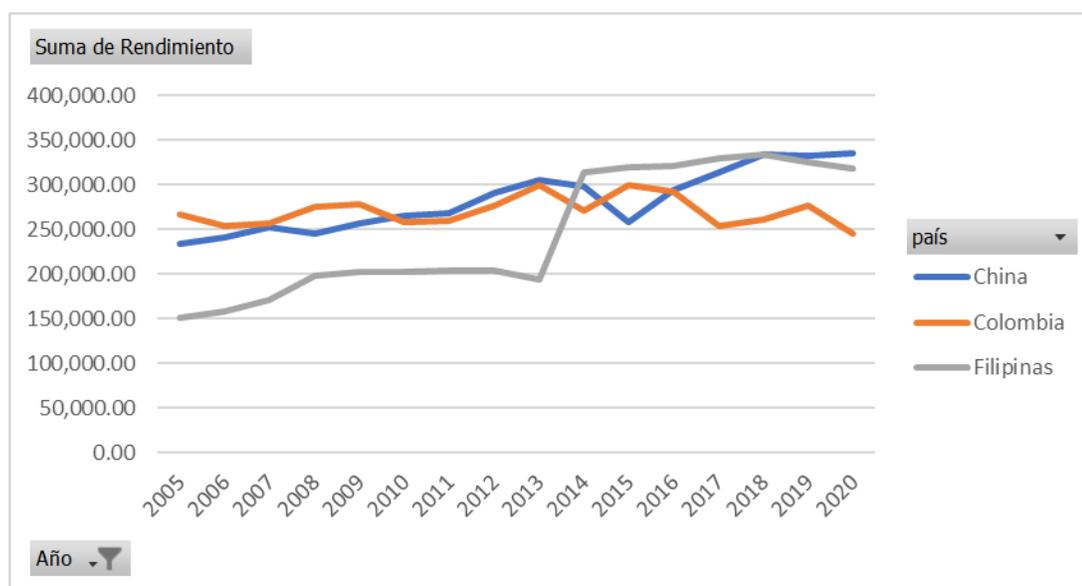
Fuente: Elaboración propia con datos de (Faostat, 2022)

China se mantiene como el mayor productor entre los tres países seleccionados, seguido de Filipinas y por último Colombia. En los tres casos se marca una misma tendencia en la producción, ascendente hasta la caída de los años 2014 y 2015, seguido de un leve incremento

hasta el año 2018. Se debe resaltar que ni China ni Filipinas vuelven a retomar el nivel de producción que traían, el incremento en la producción es muy leve y no logran volver al nivel anterior. Sin embargo, Colombia refleja una caída no tan drástica para el año 2014 y continúa en los siguientes años con los mismos niveles de producción que manejaba en los años 2012 y 2013.

Figura 23.

Variable Rendimiento para China, Filipinas y Colombia años 2005-2020 (Cifras expresadas en hectogramos por hectárea)



Fuente: Elaboración propia con datos de (Faostat, 2022)

En cuanto al rendimiento se evidencia una tendencia uniforme para los tres países hasta el año 2013. Se marca el mismo punto crítico para China y Colombia en los años 2013 y 2014 con una tendencia de superación en el caso de China y para Colombia un periodo corto de superación para el año 2015 pero nuevamente continúa al descenso para los periodos siguientes. Contrario a lo que se observa en Filipinas, donde se marca un incremento importante para el año 2014 llegando a niveles entre los 300.000 y 350.000 hg/ha para el año 2020, China y Filipinas mantienen estos niveles de rendimiento los últimos dos años. Es importante resaltar que el

incremento del rendimiento para Filipinas en los años 2013-2014 es precisamente cuando fue afectado tanto por la filariosis como por los cambios climáticos como el Tifón.

Figura 24.

Variable exportaciones para China, Filipinas y Colombia (Cifras expresadas en miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de (FAO, 2020). Compendio estadístico sobre el banano 2019. Roma.

Cuando se analizan los tres países seleccionados en cada una de las variables se pueden inferir en algunos análisis como:

Filipinas: la producción bajó desde el año 2013-2014 pasando de 8.646.417 a 5.707.074 pero sus niveles de rendimiento aumentaron desde el 2013 pasando de 193.358 a 314.067 tendencias que se ha mantenido hasta 2020. Las exportaciones tienen una caída en el 2014 pasando de 3.680,24 a 1.795,00. Que se vuelven a recuperar hasta el año 2018 y se mantiene a 2020 con 3.808.

China: la producción va en aumento hasta el 2014 que se genera una caída pasando de

12.091.800 a 10.901.066 y se recupera para los años posteriores hasta alcanzar en 2020 11.872.600 casi igualando los niveles que traía en 2014. El rendimiento también muestra una caída en 2014 y 2015 pasando de 298.349 a 257.591 y tiene una recuperación para el año 2020 con niveles de 335.813 superando el nivel que traía en 2013. Las exportaciones manejan niveles muy bajos con una tendencia negativa desde el año 2003 hasta 2010, otra fuerte caída en 2014 y una tendencia positiva de 2016 a 2019 que vuelven a la baja en 2020 para un promedio de 20.34 miles de toneladas.

Colombia: la producción en Colombia viene marcada por una tendencia positiva hasta el año 2013 con niveles de 3.769.651, se da una pequeña disminución para 2014 y recupera sus niveles de producción en 2015 de 3.705.343. Sin embargo, tiene una fuerte caída para el año 2017 pasando de niveles de producción de 3.691.163 a 2.020.915 y aunque se marca una pequeña recuperación hasta el año 2019 vuelve a decaer en el año 2020 a nivel de 2.434.900.

En cuanto al rendimiento se ha mantenido con fluctuaciones en un promedio de 275.627,67 pero con una tendencia a la baja. En el año 2000 era de 327.988 y a 2020 es de 244.918.

Las exportaciones de banano muestran una tendencia positiva con un promedio de 1.730,31 miles de toneladas. Se marca una disminución del año 2014 al 2015 pasando de 1.786,20 a 1.589 y nuevamente una disminución de 2017 a 2018 pasando de 1.885 a 1.748, cierra finalmente para 2020 con niveles de exportación de 2.034 miles de toneladas.

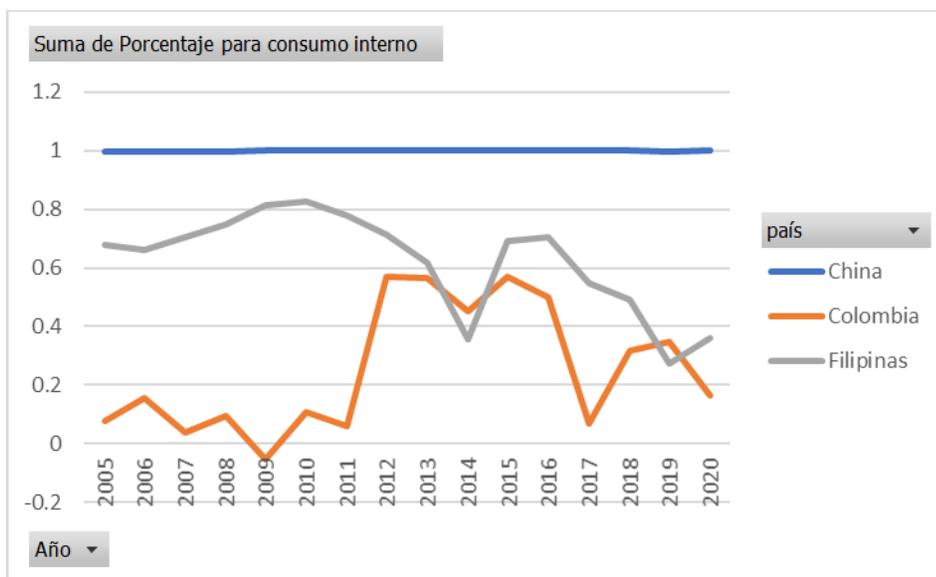
Cuando se comparan las 3 los tres países, aunque China se muestra como el mayor productor de los tres no es un país exportador, sin embargo, se marca la misma tendencia negativa para los años 2014 y 2015. La producción viene en aumento desde el año 2000 y

aunque se identificó el hongo en China y Filipinas en este mismo año los niveles de producción y rendimiento se mantuvieron hasta el año 2013.

Las exportaciones de Filipinas tienen un incremento representativo del año 2012 al 2013 lo que se vio reflejado en el volumen de exportaciones pasando de 2.648,40 hasta 3.292,60. Tiene una caída alta para los años 2015 y 2016 que fue superada completamente para los años 2018 y 2019 alcanzando niveles de 4.403.

Figura 25.

Porcentaje de la producción destinado a consumo interno para China Filipinas y Colombia



Fuente: Elaboración propia con datos de (FAO, 2020). Compendio estadístico sobre el banano 2019. Roma y de (Faostat, 2022)

De acuerdo con la producción y niveles de exportación para cada uno de los países se obtuvo el porcentaje que destina cada país para su consumo interno. Es así como se evidencia en el gráfico que China siendo uno de los mayores productores de banano en el mundo, destina casi que el 100% de su producción para consumo interno.

Colombia en el periodo de 2012-2016 se dio un incremento en la producción, pero las exportaciones se mantuvieron constantes, razón por la que se aumentó el consumo interno. Para el año 2017 se disminuyó la producción, se mantienen las exportaciones y el consumo interno disminuye nuevamente. Para el periodo 2018-2019 las tres variables aumentaron, producción, rendimiento y exportación haciendo que el consumo interno también suba. En el año 2020 hubo un descenso en la producción y el rendimiento, sin embargo, las exportaciones aumentaron evidenciando una baja en el consumo interno que puede ser causado también por los efectos del Covid 19.

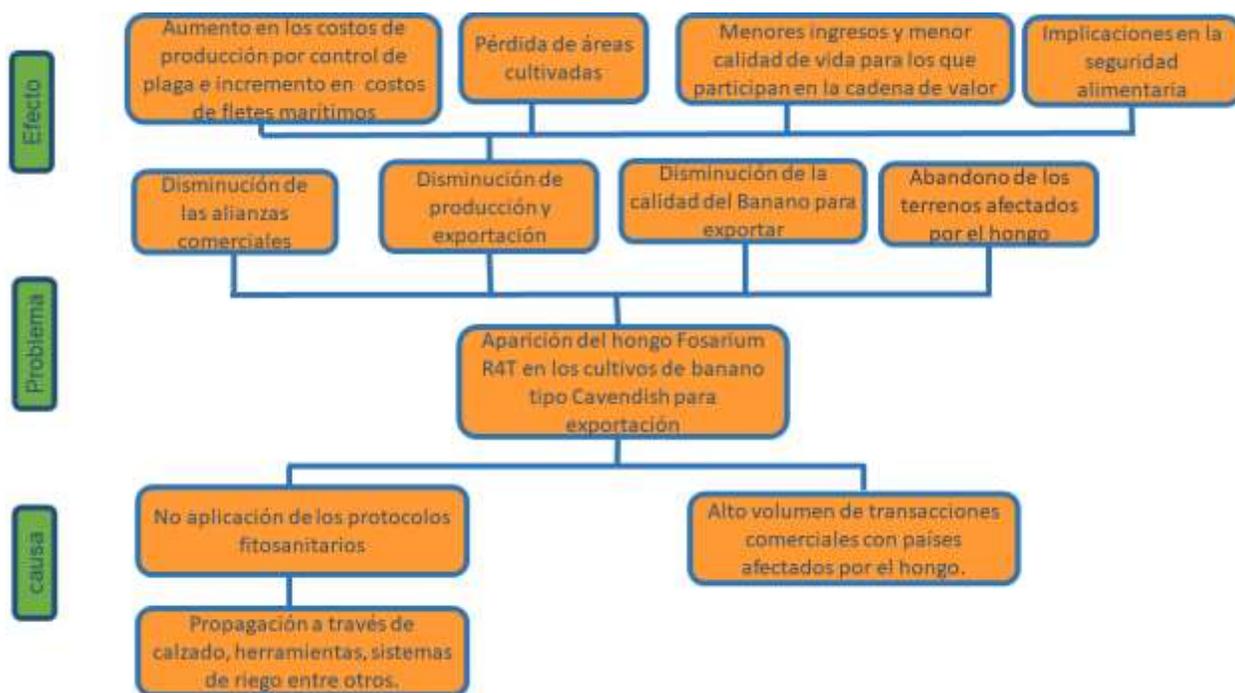
Filipinas tiene un periodo de alto consumo interno entre 2005 y 2010. Posterior entre el 2011-2014 aumenta sus exportaciones y disminuye el consumo interno. Sin embargo, en este periodo disminuye la producción, pero aumenta el rendimiento. Finalmente, en el periodo 2016-2019 baja el consumo interno y se da un incremento en las exportaciones, la producción y rendimiento se mantienen constantes.

Recomendaciones para Colombia

De acuerdo con la revisión y análisis realizado se presenta a continuación un árbol de problemas y una matriz DOFA que permiten visualizar las falencias y oportunidades de mejora que pueden darse para Colombia:

Figura 26.

Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

Figura 27.

Matriz DOFA

Fosarium	Análisis D.A.F.O.		2020 - 2022
	Debilidades	D F	Fortalezas
1 Pocas zonas de producción Antioquia, Magdalena y Guajira. En caso de propagación del hongo Fosarium R4T en alguna de estas zonas las pérdidas serían muy grandes.			1 Debido a la diversidad climática del país se puede pensar cultivar en otras zonas.
2 Pérdida de los terrenos disponibles para producción. Las tierras que ya han sido afectadas por el hongo. (siete fincas que ocupan 185 hectáreas), no se pueden utilizar en un rango de 30 años.			2 Colombia cuenta con muchas universidades e instituciones que pueden aportar a al investigación para contrestar el FOC RT4
3 Propagación del hongo, a través de diferentes medios como: maquinaria, equipo, calzado, agua, herramientas y el mismo personal que trabaja en las fincas-			3 Reconocimiento mundial como productores de banano de buena calidad.
4 Riesgo de casos de aparición del hongo en las zonas de cultivo, que no sean reportados, aumentando la propagación del hongo.			4 Promover capacitación del personal técnico para que haga revisión de los terrenos de manera más frecuente.
5 Falta de alternativas para la transformación de las frutas.			5 Con el incremento de la producción y el rendimiento, las exportaciones aumentan y con ello su participación en el PIB.
6 Falta de aplicación en los mecanismos de contención contra la proliferación del hongo.			6 Disponibilidad de mano de obra para cultivar.
7 Poco poder de negociación de los pequeños productores de banano.			7 Colombia cuenta con certificación Global GAP
	Amenazas	A O	Oportunidades
1 Situaciones de orden público nacional			1 Aplicar las medidas que han tomado otros países afectados por el FOC R4T.
2 Cambio Climático en las áreas de cultivo (lluvias, sequías, fenómenos climáticos, etc.)			2 Alianzas estratégicas para las exportaciones, como el TLC.
3 Situaciones que afectan la salud a nivel mundial como el Covid-19			3 Trabajar en conjunto con todos los países productores para combatir el hongo y otras afectaciones para los cultivos de banano.
4 Las variaciones en la tasa de cambio representativo, que afecta las exportaciones.			4 Afectación por plagas y enfermedades en otros países productores, pueden incrementar el nivel de exportaciones de Colombia.
5 Afectación negativa del PIB en caso de propagación del hongo dado que las exportaciones de banano tienen una alta participación en este indicador.			5 Colombia podría mejorar los mecanismos de contención del hongo de manera más efectiva.
6 Poca inversión en el sector agropecuario para los pequeños productores.			6 Sería viable implementar la vacuna que probó Filipinas para inocular los cultivos de banano, para contrarrestar los efectos del hongo FOC R4T.
7 Recursos insuficientes para la investigación de métodos para contrarrestar el FOC R4T			7 Promover capacitación del personal técnico para que haga revisión de los terrenos de manera más frecuente.
8 Recursos insuficientes para la tecnificación de los cultivos de banano de los pequeños productores			8 Aumento del rendimiento a través de la tecnificación y mejores prácticas en la producción.
9			9 Creación de asociaciones de pequeños productores que logren hacer alianzas estratégicas para obtener más oportunidades de competir.
10			10 Comercializar el producto transformado, como por ejemplo el banano deshidratado.

Fuente: Elaboración propia

Colombia ha venido trabajando diversas estrategias para la contención del Hongo. Sin embargo, es conveniente recomendar que se debe continuar con la aplicación de los protocolos fitosanitarios y medidas de contención como se ha venido realizando. Según (MinAgricultura y desarrollo rural, 2020) se han implementado las siguientes medidas:

- Se llevó a cabo un simulacro en el año 2018, como respuesta para atender un posible

brote en Colombia de la raza 4 tropical de *Fusarium oxysporum* fsp. El objetivo de este simulacro fue establecer la viabilidad operativa y económica de prácticas planteadas en el marco de un plan de contingencia.

- Se estableció un puesto de mando unificado PMU desde el ICA y AGROSAVIA, en Magdalena, Guajira, Cesar y Antioquia, para articular las acciones a desarrollar en conjunto con los gremios e institucionalidad.
- Se robusteció la red de laboratorios en la región, para lo cual se fortalecerá el centro de investigación que tiene AGROSAVIA ubicado en la región caribe, con el objeto de iniciar los procesos de investigación de variedades tolerantes y/o resistentes a esta plaga.

Plan de contingencia implementado

- Refuerzo de cuatro puestos de control existentes y la implementación de dos nuevos para controlar la movilización, con apoyo de la Policía Nacional y el ICA.
- Verificación del cumplimiento de los protocolos de bioseguridad en las fincas.
- Trabajo articulado en pasos de frontera, puertos y aeropuertos, particularmente en lo que respecta a las medidas de bioseguridad que deben ser implementadas.
- Establecimiento de la cuarentena en cuatro predios de la zona productora de banano en La Guajira, en los municipios de Dibulla y Riohacha, actividad realizada desde el 17 de junio.

Acciones en zona de cuarentena

- Restricción a la movilización de personas en las fincas con resultados sospechosos
- Instalación de nuevos preludios y puntos de lavado y desinfección de maquinaria, equipos y contenedores en plantaciones.
- Revisión y ajustes a las medidas de bioseguridad en fincas, con el acompañamiento de un funcionario del ICA (24 horas/7 días a la semana).

- Ejecución de protocolos de erradicación de plantas y lotes afectados. Al 9 de agosto se tenía 168,5 hectáreas de 175 afectadas por la plaga, en la Guajira
- Vigilancia de la plantación y zonas aledañas.

Definición de área de foco y periodo y rastreo de las mismas.

Acciones en zonas fuera del área de cuarentena

- Vigilancia y rastreo de las plantaciones, identificación de nexos epidemiológicos
- La vigilancia incluyó sobrevuelos en la guajira, para identificar muy rápido el grado de extensión.
- Instalación de puestos de control para vigilar la movilización de productos de riesgo y desinfección de vehículos.
- Revisión de bioseguridad en las plantaciones del resto del territorio de la guajira y del Magdalena.
- Reunión con la sociedad portuaria para ajustar medidas de extracción, lavado y desinfección de contenedores y vehículos.
- Por parte del sector productivo el manejo segregado de los contenedores con operación en la Guajira.
- Desde el 15 de julio capacitación e información en toda la cadena sobre el plan de acción.
- Capacitación en medidas de bioseguridad a los trabajadores y responsables del manejo de las plantaciones.

Por otro lado, acorde a los casos expuestos y la experiencia en el área internacional para la contención de la enfermedad y mejoramiento de la producción, Colombia podría tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Aumentar el rendimiento de los cultivos a través de procesos de tecnificación, que permitan a los pequeños productores mejorar sus sistemas de producción. Se evidenció en Filipinas que a pesar de verse muy afectado tanto por fenómenos climáticos y por la Fusariosis del banano, logró mantener la producción y aumentar el rendimiento de sus cultivos gracias a los procesos de investigación y tecnificación que se implementaron llevando así al incremento del nivel en las exportaciones.

El estado debe continuar promoviendo los subsidios y beneficios económicos para los pequeños productores, así como la inversión en nuevas tecnologías que minimicen los costos y aumenten los rendimientos en la producción de banano. Así mismo, evaluar otras zonas donde se pueda empezar a cultivar.

A partir de los estudios realizados por Filipinas y pruebas generadas para la inoculación de las plantas, Colombia puede tomar referencia y seguir con las investigaciones o alianzas que puedan llegar a inocular las plantas antes de la floración para que sean menos los cultivos afectados y se puedan utilizar nuevamente los terrenos. La vacuna también es efectiva cuando se usa un mes antes de que florezcan las plantas. Se debe trabajar en conjunto entre todos los países productores en temas de investigación y medidas que logren mitigar los efectos del hongo.

Adicionalmente, el personal técnico debe estar en la capacidad de visitar de forma frecuente los cultivos para identificar si hay más afectaciones o si los terrenos han sido abandonados y de esta manera, tomar las medidas de contención de manera oportuna. Además, todos los actores estratégicos deben capacitarse en lineamientos de bioseguridad y prevención de enfermedades para proteger a toda la industria bananera.

Es importante implementar otras formas de comercializar el producto, teniendo en cuenta que Colombia es un país que por sus condiciones climáticas puede producir grandes cantidades de banano, se puede exportar en otras presentaciones como por ejemplo el banano deshidratado, harina de banano, compotas, batidos, etc.

Trabajar conjuntamente entre todos los países productores para unificar el precio de compra del producto que logre beneficiar tanto a los pequeños y grandes productores para que se dé una competencia equitativa del mercado.

Colombia produce una variedad de banano muy apetecido en el mercado ya que es de excelente calidad y muy buen sabor. Es importante aprovechar esta ventaja competitiva y continuar produciendo bananos con estas características que gustan mucho en el mercado europeo y estadounidense y sacar provecho de las alianzas comerciales que se tienen con estos países.

Continuar generando una conciencia ambiental y responsabilidad social para minimizar el impacto climático y también minimizar la afectación por el hongo fusarium FOC R4T. Las grandes sequías bajan los niveles de productividad del banano ya que se debe utilizar más riego en las plantaciones y se disminuyen las áreas cosechadas.

Conclusiones

Al inicio de la investigación cuando se seleccionaron los países de estudio, se tuvieron en cuenta los principales productores de banano. Sin embargo, cuando se analizan las variables para China, se evidencia que, a pesar de ser un gran productor, es uno de los mayores importadores de banano del mundo. Esto obedece, a que el tamaño y la calidad de las bananas que se producen en China no son tan bien acogidos como los que importan de otras naciones, principalmente de Filipinas, Ecuador y Costa Rica. Así mismo, el porcentaje de la producción que es destinado al consumo interno para China es de casi el 100%, por lo que la mayor parte de la producción se queda en el país.

Cuando se analizan las variables de producción, rendimiento y exportación para Filipinas, se encuentra que, aunque tuvo importantes disminuciones en la producción en el año 2014 a raíz de los efectos climáticos y afectaciones por el hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense* (Foc R4T), incrementó sus niveles de rendimiento en los cultivos (gracias a la inversión que realizó ampliando las superficies de cultivo, prevención de enfermedades, tecnificación y mejoramiento de insumos), afectando de manera positiva las exportaciones y evidenciando una rápida recuperación ocupando nuevamente el segundo puesto en la exportación mundial de banano en el año 2019.

Adicionalmente, Filipinas ha desarrollado una vacuna contra el hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *cubense* (Foc R4T), que demostró resultados positivos en los cultivos aplicando la vacuna antes de la floración, haciendo que las plantas queden inmunes y que transmitan esa inmunidad a las siguientes generaciones. Esto como complemento a las medidas

de bioseguridad de primer nivel que han sido implementadas por la mayoría de los países productores y exportadores.

De acuerdo con el análisis de la producción de banano y su participación sobre el PIB en Colombia, se observa que este factor tiene una tendencia positiva hasta el año 2016. Sin embargo, para el año 2017 disminuye su participación casi a la mitad, situación que se explica por un periodo de alta sequía, escasas medidas de bioseguridad, baja productividad y malas condiciones de las vías entre otras. Es importante en este aspecto continuar incentivando la producción nacional y aumento de las exportaciones como lo ha venido haciendo el estado, con beneficios en términos de crédito y subsidio a los productores.

El nivel de las exportaciones para Colombia ha venido aumentando en los últimos años. Contrario a lo que se espera tuviera unos efectos negativos la aparición del hongo para el año 2019, se incrementó la exportación frente al 2018. Esto debido al incremento de la producción nacional y aumento de las exportaciones a países europeos.

De acuerdo con los efectos observados en Filipinas para el año 2014, donde este país se vio afectado por fenómenos climáticos y la fusariosis del banano, se considera necesaria la necesidad de incrementar los niveles de rendimiento en Colombia a través de inversión en nuevas tecnologías que beneficien tanto a pequeños como grandes productores, tecnificación de los sistemas de producción y fomento de cultivo en nuevas zonas que permitan mitigar los efectos en caso de propagación del hongo. Así mismo, se deben aprovechar las favorables condiciones que tiene el país para cultivar y exportar el banano no sólo en su estado básico, sino también en otras presentaciones, lo que permitirá aprovechar el total de la producción y abarcar el mercado extranjero con variedad en la oferta.

De acuerdo con lo observado en las estrategias implementadas por Filipinas en temas de investigación y medidas de bioseguridad que contrarrestan los efectos del hongo, hace falta que Colombia desarrolle nuevas alianzas y estudios que contribuyan a recuperar los terrenos afectados e identificar metodologías que permitan minimizar las áreas afectadas y la propagación del hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *Cubense* (Foc R4T).

Teniendo en cuenta las pérdidas estimadas para Filipinas de acuerdo con las áreas infectadas con FOC R4T que en total fueron 31.015 hectáreas en el año 2015 equivalentes a un aproximado de 34.875.690.608 pesos filipinos (USD 662.638.121), es muy importante que Colombia mantenga y refuerce las medidas de contención para que el hongo no se propague y se minimicen las pérdidas dado que con las 185 hectáreas reportadas hasta el momento, representan una pérdida estimada de \$1.495.003.685 millones de pesos colombianos equivalentes a USD 388.700. Esto sin tener en cuenta, gastos asociados a erradicación de cultivos y el impacto socioeconómico indirecto.

Bibliografía

- Acosta, L. J. (14 de abril de 2021). Colombia apunta a exportar 120 millones de cajas de banano en 2021. *Reuters*: <https://www.reuters.com/article/colombia-bananos-idLTAKBN2C129N>
- Agencia de noticias Xinhua. (2018, 18 de 11). Las bananas filipinas "Go North". [comunicado de prensa]. http://www.gov.cn/xinwen/2018-11/18/content_5341511.htm.
- Agencia EFE. (28 de octubre de 2021). *Bananeros latinoamericanos piden precios justos a los mercados de Europa y EE.UU.* <https://www.efe.com/efe/america/economia/bananeros-latinoamericanos-piden-precios-justos-a-los-mercados-de-europa-y-ee-uu/20000011-4662402>
- Agronet MinAgricultura. (2018). *Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo*. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Aquino, A., Bandoles, G., & Anne, V. (Abril, 2013). Investigación y desarrollo y dirección de políticas para el control efectivo de la enfermedad de la hoja amarilla del banano en la región de Asia y el Pacífico. *Council of agriculture, executive Yuan. Estadística y Publicaciones*. <https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=2501114>
- Arias, F. (2011, 9 de enero). Producción bananera cayó un 3% en 2010. *El Colombiano*. https://www.elcolombiano.com/historico/produccion_bananera_cayo_un_3_en_2010-NDEC_118063

- Arias, P., Dankers, C., Liu, P., & Pilkauskas, P. (2004). *La economía mundial del banano 1985-2002*. Organización de las Naciones unidas para la agricultura y la alimentación:
<https://www.fao.org/3/y5102s/y5102s00.htm#Contents>
- ASIAFRUIT. (2020, 02 septiembre). *Plátanos en Filipinas: Enfermedades como TR4 conducen a rendimientos más bajos*. <https://asiafruitchina.net/index.php?id=2597>
- Atlas Big. (s.f). *Los principales productores de banano del mundo*. Recuperado el 25 de octubre de 2021. <https://www.atlasbig.com/es-mx/paises-por-produccion-bananera>
- Augura. (2016). *Coyuntura Bananera 2016*. <https://augura.com.co/wp-content/uploads/2020/10/COYUNTURA-BANANERA-2016.pdf>
- Banco de la República Colombia. (2021, 15 de diciembre). *Catálogo de Estadísticas*.
<https://www.banrep.gov.co/es/catalogo-estadisticas-disponibles#pib2015>
- Banrep. (2006). *El sistema Económico*.
https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/guia_1_el_sistema_economico.pdf
- Banrep. (2021). *Producto Interno Bruto*. <https://www.banrep.gov.co/es/glosario/producto-interno-bruto-pib>
- Banrepcultural. (s.f). *La industria bananera y el inicio de los conflictos sociales del siglo*.
Recuperado el 21 de noviembre de 2021. <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencialhistoria/>
- Cook, D. C., Taylor, A. S., Meldrum, R. A., & Drenth, A. (2015). Potential economic impact of panama disease (tropical race 4) on the australian banana industry. *Journal of Plant*

- Diseases and Protection. Revista de investigación. 122(5-6), 229-237.
doi:10.1007/BF03356557. <https://www-scopus-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/citation/output.uri?origin=recordpage&view=&src=s&eid=2-s2.0-84964207191&outputType=quikbib>
- DANE. (s.f). *Preguntas frecuentes comercio exterior*. Recuperado el 18 de octubre de 2021.
https://www.dane.gov.co/files/faqs/faq_comex.pdf
- Departament of Agriculture High Value Crops Development Program. (2018). *Philippine Banana Industry Roadmap 2019-2022*.://www.da.gov.ph/wp-content/uploads/2019/06/Philippine-Banana-Industry-Roadmap-2019-2022.pdf
- Dita, M. Á., Echegoyén, P. E., & Pérez, 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*. OIRSA.
<https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/PlandecontingenciacontraFocR4TOIRSA.pdf>
- Economía 3. (2021, 12 de septiembre). *Que es el Retorno de Inversión (ROI) y cómo se calcula e interpreta*. <https://economia3.com/que-es-retorno-de-inversion-roi/>
- Ecotec. (s.f). *Principales teorías del comercio internacional*. Recuperado el 20 de noviembre de 2021. https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2015D_ECO350_11_44979.pdf
- FAO . (2003). *Food and Agriculture Organization (FAO). 2003. The World Banana Economy 1985-2002*. <http://www.fao.org/3/y5102e/y5102e00.htm>
- FAO. (2011, 24 de agosto). *Agronoticias: Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe*. <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/508046/>

FAO. (2017). *Situación del mercado del Banano 2015-2016*. <http://www.fao.org/3/a-i7410s.pdf>

FAO. (2018). *Situación del mercado del banano*.

http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Bananas/Documents/Spanish_December_2017_update.pdf

FAO. (2019). *Situación del mercado del Banano 2015-2016*. <http://www.fao.org/3/a-i7410s.pdf>

FAO. (2020). *Análisis del Mercado del Banano 2018*.

<http://www.fao.org/3/ca5626es/CA5626ES.pdf>

FAO. (2020). *Compendio estadístico sobre el banano 2019*.

<https://www.fao.org/publications/card/es/c/CB0466ES/>

FAO. (s.f). *Glosario de riego*. Recuperado el 15 de noviembre de 2021.

<https://www.riego.org/glosario/rendimiento-de-los-cultivos-fao/>

Faostat. (2022). *Datos*. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>

Finagro. (2018). *Ficha de inteligencia banano tipo exportación*.

https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/ficha_banano_version_ii.pdf

Fresh Plaza. (2014, 10 de febrero). *La industria bananera, en peligro en Asia y Filipinas*.

Biodiversity. <https://www.freshplaza.es/article/3080015/laindustria-/>

Fresh Plaza. (2020, 11 de febrero). *Filipinas fue el segundo mayor exportador de banana en*

2019. <https://www.freshplaza.es/article/9188358/filipinas-fue-el-segundo-mayor-exportador-de-banana-en->

2019/#:~:text=Por%20segundo%20a%C3%B1o%20consecutivo%2C%20en,y%20la%20Agricultura%20(FAO).

Gacia, E. (1996). De la ventaja comparativa a la ventaja competitiva: *Una explicación al comercio internacional*. Icesi.

https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/item/2558/1/Ventaja_comparativa_ventaja.pdf

Gaulier, G., Mirza, D., Turban, S., & Zignago, S. (2008). *International Transportation Costs Around the World: a New CIF/FoB rates Dataset*. CEPII.

http://www.cepii.fr/baci_data/freight_rates/freight_rates_doc.pdf

Heslop-Harrison, J., & Schwarzacher, T. (2007). Domestication, Genomics and the Future for Banana. *Annals of Botany*, Volumen 100, Número 5.

<https://doi.org/10.1093/aob/mcm191>

Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación Holística*. Fundación Sygal.

<https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>

ICA. (2012). *El cultivo del plátano en altas densidades de siembra*.

<https://www.ica.gov.co/eventos-memorias/institucionales/2012/documentos/conferencia-dr--sylvio-belalcazar-carvajal.aspx>

ICA. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del plátano, Medidas para la temporada invernal*.

<https://www.ica.gov.co/getattachment/08fbb48d-a985-4f96-9889-0e66a461aa8b/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-platano.aspx>

ICA. (2019, 21 de diciembre). *MinAgricultura, ICA y Augura entregaron kits de bioseguridad a más de 450 productores de banano de Magdalena.*

<https://www.ica.gov.co/noticias/minagricultura-ica-augura-kits-bioseguridad>

ICA. (s.f.). *Todo sobre Fusarium R4T*. Recuperado el 21 de noviembre de 2021.

<https://www.ica.gov.co/icacomunica/pyp/fusarium-r4t>

ICA. (s.f.). *Epidemia en Filipinas y China de Fusarium oxysporum F. sp. Cubense Raza tropical 4 (Foc RT4)*. Recuperado el 10 de octubre de 2021.

<https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/saf/alertas-fitosanitarias/detalle-alerta-fitosanitari/epidemia-en-filipinas-y-china-de-fusarium-oxys-1>

Iranzo, S. (2010). La asignatura de Comercio Internacional: de la teoría a la práctica @tic. *revista d'innovació educativa, núm. 4, 78-81.*

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349532300012>

Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2012). *Economía internacional: teoría y política*. Pearson.

http://webdelprofesor.ula.ve/economia/oscarded/materias/E_E_Mundial/Economia_Internacional_Krugman_Obstfeld.pdf.

Legiscomex. (s.f.). *Ranking de los principales productos exportados de Colombia*. Recuperado el 10 de febrero de 2021. <https://www.legiscomex.com/Documentos/ranking-principales-productos-exportados-colombia-2016-rci313>

Legiscomex. (s.f.). *La exportación de banano en Colombia aumentó un 4.2% en el primer semestre de 2018*. Recuperado el 15 de noviembre de 2021.

https://legiscomex.com/Noticias/La_exportacion_de_banano_en_Colombia_aumento_un_42_en_el_primer_semestre_del_2018-71242

- López J. (2019, 15 de diciembre). *El sector bananero empieza a superar la crisis del fusarium con*. Agronegocios. <https://www.agronegocios.co/agricultura/el-sector-bananera-empieza-asuperar->
- López J. (2019, 23 de Julio). *Más del 90% del banano que se produce en Colombia es de exportación*. Agronegocios. <https://www.agronegocios.co/agricultura/mas-de-90-del-banano-local-es-de-exportacion-2887702>
- Manual de comercio exterior. (s.f). *Teorías del comercio internacional*. Recuperado el 12 de marzo de 2022. <https://www.manualdecomercioexterior.com/2018/03/teorias-del-comercio-internacional.html>
- Minagricultura. (2019, 4 de septiembre). *Presidente Iván Duque dirigió en Santa Marta Puesto de Mando Unificado contra el Fusarium R4T*. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Presidente-Iv%C3%A1n-Duque-dirigi%C3%B3-en-Santa-Marta-Puesto-de-Mando-Unificado-contr-el-Fusarium-R4T.aspx>
- Montenegro, R. (2010). Medición de la volatilidad en series de tiempo financieras. Una evaluación a la tasa de cambio representativa del mercado (TRM) en Colombia. *Revista Finanzas y política económica vol. 2, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 125-132*. <https://www.redalyc.org/pdf/3235/323527253007.pdf>
- Montiflor, M., Vellema, S., & Digital, L. (2019). La coordinación como respuesta de la gestión a la propagación de una enfermedad vegetal mundial: un estudio de caso en una importante zona de producción de banano en Filipinas. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1048. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01048>

Oirsa. (s.f.). *Marchitez por Fusarium en banano (Fusarium oxysporum f. sp. cubense Raza 4 Tropical)*. Recuperado el 9 de marzo de 2022.

<https://www.oirsa.org/informacion.aspx?id=86>

Onudi. (2004). *manual de minicadenas productivas, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, República de Colombia: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*.

<https://open.unido.org/api/documents/5247178/download/MANUAL%20DE%20MINICADENAS%20PRODUCTIVAS>.

Organización Mundial del Comercio. (2020, 26 de junio). *Acta de la reunión celebrada los días 13 y 14 de mayo 2020: procedimiento escrito relativo a las preocupaciones comerciales específicas*.

<https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=s:/G/TBT/M81.pdf&Open=True>

Pereyra, D. (2015). Librecambio vs. Proteccionismo: un debate desde la teoría del comercio internacional. *Rihumso vol. 1, n° 7, año 4 pp. 65-88*.

<https://repositorioicyt.unlam.edu.ar/bitstream/123456789/626/1/RiHumSo%201-7-5.pdf>

PortalFrutícula.com. (2019, 24 de junio). *China importa volumen récord de bananos*.

<https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/06/24/china-importa-volumen-record-de-bananos/#:~:text=Las%20importaciones%20de%20bananos%20aumentaron,general%20de%20aduanas%20de%20China.&text=Mientras%20tanto%2C%20la%20demanda%20de,de%20las%20dietas%20en%2>

Producereport. (2021, 29 de septiembre). *La industria bananera filipina pide al gobierno que invierta P4 mil millones para impulsar la producción.*

<https://m.guojiguoshu.com/article/6997>

Productores de banano. (2021, 6 de septiembre). *Comunicado Latam.* [Comunicado de prensa].

<https://img.lalr.co/cms/2021/09/06163213/COMUNICADO-LATAM.pdf>

Procomer Costa Rica. (2019, 7 de agosto). *China incrementa importaciones de banano debido a acuerdos comerciales.* https://www.procomer.com/alertas_comerciales/china-incrementa-importaciones-de-banano-debido-a-acuerdos-comerciales/

Rajamannan, H., & Barnett, R. (2019, 25 de octubre). *Filipinas logró una inmunidad exitosa de las plantas de banano contra el marchitamiento por Fusarium raza 4.* Agropages.

<https://cn.agropages.com/News/NewsDetail---19745.htm>

Redagrícola. (2020, 26 de mayo). *Principales plagas y enfermedades del banano.*

<https://www.redagricola.com/co/principales-plagas-y-enfermedades-del-banano>

RobertoEspinosa. (s.f). *¿Qué es un KPI?: indicadores de gestión.* Recuperado el 9 de marzo de 2022. <https://robertoepinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi/>

SIOC. (2020, Marzo). *Cadena de Banano.* Dirección de cadenas agrícolas y forestales.

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Banano/Documentos/2020-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

SIOC. (2020, diciembre). *Cadena de Banano.* Dirección de cadenas agrícolas y forestales.

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Banano/Documentos/2020-12-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Viljoen, A., Molina, A., & Li-Jun Ma. (2020). Fusarium Wilt (Panama Disease) and Monoculture in Banana. *Chapter 8 Section II The Ecology, Epidemiology, and Population Biology of Emerging Plant Diseases* 159-178.
<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/9780890546383.008>

Weiheng, N. X. (2020, 30 de junio). *Hablemos de la situación actual de la industria bananera de mi país, a partir de la clonación y reproducción del banano*. Zhihu.
<https://zhuanlan.zhihu.com/p/152184201>