

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA CADENA HORTOFRUTÍCOLA EN COLOMBIA Y PROYECCIONES USANDO TÉCNICAS DE PRONÓSTICO

PRESENTADO POR
WALTER JEFFREY RODRIGUEZ BOHORQUEZ
DIEGO NOEL BETANCOURT ALONSO

DIRECTORES:
ING. QCA. MSC. DIANA CATALINA MORENO

UNIVERSIDAD ECCI
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTA D.C.

2019

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA CADENA HORTOFRUTÍCOLA EN COLOMBIA Y PROYECCIONES USANDO TÉCNICAS DE PRONÓSTICO

ESTUDIANTES

Walter Jeffrey Rodriguez Bohórquez

Diego Noel Betancourt Alonso

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título
de:

Ingeniero Industrial

Directores:

Diana Catalina Moreno, Ing. Qca, M.Sc. Ingeniería Química

Línea de investigación:

Procesamiento y conservación de alimentos

Universidad ECCI

Dirección de Ingeniería industrial

Bogotá D.C., Colombia

2019

 <p>UNIVERSIDAD ECECCI BOGOTÁ D.C.</p>	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	 <p>ISO 9001 IsoTec</p>
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE GRÁFICAS.....	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	7
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	15
3.1 OBJETIVO GENERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4 HIPÓTESIS.....	15
5 MARCO TEÓRICO	16
5.1. LAS CADENAS PRODUCTIVAS.....	16
5.1.1 CONTEXTO INTERNACIONAL.....	16
5.1.2 CONTEXTO NACIONAL.....	17
5.2. CADENA PRODUCTIVA HORTOFRUTÍCOLA.....	25
5.3. PRINCIPALES INCONVENIENTES PRESENTADOS EN COLOMBIA .	29
5.3.1. ORDENAMIENTO Y MERCADO DE TIERRAS.....	29
5.3.2 DESPERDICIOS Y PÉRDIDA DE ALIMENTOS.	30
5.3.3. REQUISITOS FITOSANITARIOS	31
5.4. PROSPECTIVAS DE LA CADENA DE ACUERDO AL PLAN DE DESARROLLO.....	32
5.5. BASES DE DATOS.	32
5.5.1 MAPA REGIONAL DE OPORTUNIDADES - MARO	33
5.5.2 AGRONET	36
5.5.3 DATOS ABIERTOS	38
6. DISEÑO METODOLÓGICO	41

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7. RESULTADOS.....	47
7.1 FLUJOGRAMA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTADÍSTICAS RELEVANTES DE BASES DE DATOS, SU EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS.....	47
7.2 PRODUCCIÓN NACIONAL.....	49
7.3 EXPORTACIÓN NACIONAL.....	53
7.4 PRONÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LOS PRODUCTOS PRIORIZADOS.....	57
7.4.1 PRODUCCIÓN NACIONAL.....	57
7.4.2 EXPORTACIÓN NACIONAL.....	65
8. CONCLUSIONES	72
9. BIBLIOGRAFÍA	73

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Las cinco frutas con mayor producción.	49
Tabla 2: Las cinco hortalizas con mayor producción.....	51
Tabla 3: Las cinco frutas con mayor exportación.	53
Tabla 4: Las cinco hortalizas con mayor exportación.....	55

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Valor de la producción por cadena en millones de pesos 2013-2016.	20
Gráfica 2: Cantidad de establecimientos por cadena. 2015-2016.....	22
Gráfica 3: Cantidad de empleos por cadena. 2015-2016.....	24
Gráfica 4: Valor de la producción de la cadena Hortofrutícola 2013-2016.....	26
Gráfica 5: Participación en el valor de la producción por eslabón 2016.....	27
Gráfica 6: Datos de productos por año en Agronet.....	42
Gráfica 7: Producción anual de las cinco frutas más producidas.....	49
Gráfica 8: Producción anual de las cinco hortalizas más producidas.	51
Gráfica 9: Exportación anual de Banano.	53
Gráfica 10: Exportación anual de las demás frutas más exportadas.	54
Gráfica 11: Exportación anual de Plátano.....	55
Gráfica 12: Exportación anual de las demás hortalizas más exportadas.	56
Gráfica 13: Pronóstico de producción de Banano a 2022.....	57
Gráfica 14: Pronóstico de producción de la Piña a 2022.	58
Gráfica 15: Pronóstico de producción de Aguacate a 2022.	59
Gráfica 16: Pronóstico de producción de naranja a 2022.	60
Gráfica 17: Pronóstico de producción de Yuca a 2022.....	61
Gráfica 18: Producción de Plátano 2010-2016.	62
Gráfica 19: Pronóstico de producción de Plátano modificado a 2022.....	63
Gráfica 20: Pronóstico de producción de Tomate a 2022.....	64
Gráfica 21: Pronóstico de exportación de Banano a 2022.....	65
Gráfica 22: Pronóstico de exportación de Aguacate a 2022.....	66
Gráfica 23: Pronóstico de exportación de Naranja a 2022.....	67

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Gráfica 24: Pronóstico de exportación de la Piña a 2022.	68
Gráfica 25: Pronóstico de exportación de Naranja a 2022.....	69
Gráfica 26: Pronóstico de exportación de Yuca a 2022.	70
Gráfica 27: Pronóstico de exportación de Yuca a 2022.	71

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1: Esquema de una cadena productiva Tomado de	17
Ilustración 2: Interfaz principal de MARO.....	34
Ilustración 3: Estructura de la Interfaz de MARO	34
Ilustración 4: Estructura de la interfaz estadísticas de Agronet.	37
Ilustración 5: Estructura de la interfaz estadísticas de Agronet.	40
Ilustración 6: Interfaz del software estadístico Minitab 19.....	45
Ilustración 7: Flujograma identificación, extracción y análisis de la base de datos Maro.....	47
Ilustración 8: Flujograma identificación, extracción y análisis de la base de datos Agronet.	48

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

EAM: Encuesta Anual Manufacturera

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

MAD: Desviación Absoluta Media

MAPE: Error porcentual absoluto medio

MARO: Mapa Regional de Oportunidades

PIB: Producto Interno Bruto

ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

SAC: Sociedad de Agricultores de Colombia

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

RESUMEN

El proyecto tuvo como objetivo caracterizar estadísticamente la producción y exportación de la cadena productiva hortofrutícola en Colombia basado en los datos de las fuentes públicas. Con ello poder generar oportunidades estratégicas de investigación en el área agrícola basado en el potencial de los productos analizados.

Para caracterizar estadísticamente la cadena hortofrutícola se necesitó de bases datos públicos con información actualizada; para lo cual se tomaron los datos de producción de Agronet y de exportación de Maro. Dada la clasificación diferente que maneja cada base de datos se requirió realizar una homogeneización de cada base para hacerlas similares y comparables.

Posteriormente se identificaron los productos destacados (Frutas y hortalizas) respecto a producción y respecto a exportación y basado en ello se priorizaron los productos que poseen potencial en ambos aspectos; estos fueron, en frutas el Banano, el Aguacate, la Piña y la Naranja y en Hortalizas el Plátano, la Yuca y el Tomate.

Con los datos obtenidos de Agronet de producción y de MARO de exportación de los productos priorizados, mediante el software Minitab 19 se graficó la serie de tiempo y se utilizaron técnicas para realizar un pronóstico hasta el año 2022. Los pronósticos en su gran mayoría nos generan confiabilidad dado el grado de ajuste que presenta con los datos y el bajo error absoluto medio; por su parte otros pronósticos no son confiables dada la variabilidad tan grande de la variable, lo cual no permite un ajuste con un error aceptable.

De esta manera se recomienda trabajar en temas de investigación con la piña y el aguacate por su alza en producción y exportación.

Palabras clave:

Sector agrícola, Cadena Hortofrutícola, Productos priorizados, Producción, Exportación.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

INTRODUCCIÓN

Es deber de un profesional en ingeniería explorar el espacio de soluciones para un problema de productividad y sin duda hay un espacio de múltiples sistemas con problemas relativos a la productividad, de este modo se presenta el sector hortofrutícola para Colombia como una oportunidad para trascender y posicionar a una nación como un ente altamente competitivo. Como bien se observa el sector hortofrutícola es uno de los representantes más distintivos del agro y es una oportunidad potencial de aumentar las riquezas de la nación, así mismo reducir la brecha de escolaridad y mitigar factores tales como el desempleo y la pobreza (UPRA, 2015), su participación supera a un tercio del sector total y genera alrededor del 26% de empleos del agro (cifras estimadas para el año 2018) (Asohofrucol, 2017).

Por otra parte, el sector posee problemas intrínsecos que constituyen un punto focal de la presente investigación y se trata de la planeación, en relación a esta ocurre una alta tasa de desperdicios se estima que al menos 9,76 millones de toneladas de la oferta total igual a 28,5 millones de toneladas se desperdician y pierden (Departamento Nacional de Planeación, 2016) esto obedece sin duda a la falta de planeación a lo largo de toda la cadena hortofrutícola, otro aspecto que es una cadena de largos procedimientos equívocos es el ordenamiento y definición de propósitos para el suelo, esto es evidente al visualizar cantidad de hectáreas dispuestas a lo rural vs cantidad de hectáreas rurales con adecuado uso 67,59% y 32,41% respectivamente (UPRA, 2015).

Al ahondar en la documentación gubernamental y en publicaciones de los organismos en relación al sector hortofrutícola se encontró que no existía producción que visualizara al sector resaltando las problemáticas en general y que demostrara con certeza la información útil del sector, ciertamente abundaba la incertidumbre y no existía un procedimiento básico para la obtención de información y análisis para a posteriori generación de estrategias y/o planes de acción.

En concordancia con lo anterior existe la necesidad de estudiar el sector hortofrutícola, ya que alejado de la industria minero-energética y petroquímica es un conocido representante de las riquezas del país con una participación del 6.2% del PIB total (SAC, 2019) de esta manera es imperativo explorar su entorno tanto a nivel macro con el estudio de la variedad de cadenas productivas Colombianas que son cerca de 30 como a nivel micro con los problema internos del sector, la importancia de acotar y exponer el panorama del sector hortofrutícola esclarece el objetivo primordial, que es la definición de procesos

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

para extraer información, procesarla, crear estadísticos y en prospectiva generar estrategias.

Con ánimo de desarrollar métodos para creación de estadísticos se procedió a acoger información sobre la situación nacional e internacional, se realizó una revisión exhaustiva de la orientación de las fuentes y de los organismos que proveían los datos. Es necesario discutir acerca de las bases de datos disponibles, en muchos de los casos no proporcionaban información delimitada y era necesario darle un formato, el refinamiento de la información desencadenó preguntas acerca de qué parámetros eran los apropiados para depurar la información y como bien se observa en el sector hortofrutícola aspectos como el origen, destino y nivel de producción, exportación e importación son condiciones necesarias para crear hipótesis

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Históricamente, la agricultura ha sido la principal fuerza que impulsa el desarrollo y la transformación de los territorios rurales (Perfetti, Balcazar, Hernández, & Leibovich, 2013); actualmente es el mayor empleador del mundo y el sector económico más grande para muchos países (FAO, 2017b).

Dado el surgimiento de diversos acontecimientos mundiales como la globalización, las cadenas de valor integradas, la rápida innovación tecnológica, las restricciones ambientales entre otros, la agricultura retorna a la agenda mundial; lo cual puede llegar a ser beneficioso para países como el nuestro, que tiene una dotación de recursos agrícolas no explotados plenamente (Perfetti et al., 2013)

Según la Sociedad de Agricultores de Colombia - SAC en el año 2018 el agro participó en el 6.2% del PIB total, con un área cosechada de 4.1 millones de hectáreas y un volumen de producción de 54.6 millones de toneladas (SAC, 2019); lo cual comparado con las cifras del 3er censo nacional agropecuario realizado en el año 2013 muestra un decrecimiento de 38.8% en el área cosechada (6.7 millones de hectáreas en 2013) y un crecimiento de 61.06 % en el volumen de producción (33.9 millones de toneladas en el 2013) (DANE, 2016).

Sin embargo no toda la comida destinada al consumo humano se aprovecha, a lo largo de la cadena alimentaria se generan pérdidas y desperdicios de alimentos; en 2010 se perdieron en Colombia 1.426.932 toneladas de frutas y verduras en la etapa de pos cosecha lo cual corresponde al 39 % total de la oferta de frutas y verduras de ese año (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

En Colombia además de la dispareja tenencia de tierras, se utilizan técnicas obsoletas que encarecen la operación y hacen que la tierra tenga una menor vida útil (UPRA, 2015) debido a ello, el gobierno mediante el decreto 4145 de 2011 crea la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA, con el propósito de que el país organice sus ideas con respecto al sector agrícola, mediante lineamientos, indicadores y criterios técnicos para la toma de decisiones. Con la intención de atacar puntos críticos como la productividad, el uso eficiente y la propiedad del suelo.

Estos inconvenientes puntuales del sector, son propios de la definición de un marco regulatorio; pertenecientes a la falta de planeación. No es posible concebir la reducción de las pérdidas, ni la distribución de suelos óptima si no hay correcta definición de los propósitos.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

El estado a través de instituciones públicas difunde información, datos, cifras y estadísticas de los sectores productivos, de interés para empresarios, entidades e investigadores, con el objetivo de contribuir a la orientación de las decisiones privadas y las políticas públicas. Para el sector de la agricultura se tienen diversas fuentes, como: Datos abiertos, Mapa Regional de Oportunidades - MARO, Agronet y el mismo DANE. Estos datos y cifras presentan por lo general desactualizaciones, desaciertos, y diferencias entre ellas que pueden llegar a repercutir negativamente sobre las decisiones que se han tomado y se tomarán; ya sea políticas, ideas de negocio o investigaciones. Existe la necesidad de disminuir la incertidumbre y en escenarios optimistas medir el grado de confiabilidad de los datos y en efecto poder pronosticar el comportamiento para el sector agrícola.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

A partir de la aprobación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible suscritos por 193 países en la Asamblea General de Naciones Unidas en 2015, se convirtió en un propósito mundial *Disminuir la pérdida y el desperdicio de alimentos*. (Naciones Unidas, 2019) y uno de los desafíos al que se enfrentan los países es lograr un sistema de gobierno nacional e internacional coherente y efectivo (FAO, 2017a).

Usando como referente las experiencias exitosas de desarrollo agrícola en países en desarrollo desde la óptica de las políticas públicas (Perfetti et al., 2013) identifiqué los principales factores que explican el desarrollo exitoso:

1. Apertura económica mediante políticas comerciales que promueven el libre comercio de bienes agrícolas.
2. Política sectorial dirigida a apalancar y potenciar el desarrollo más dinámico del sector agropecuario, y el aprovechamiento de las oportunidades comerciales internacionales.
3. Iniciativas que buscan hacer más equitativa la repartición de los frutos del progreso y en consecuencia disminución de la pobreza rural.

En Colombia se pierden y se desperdician el 34% del total de alimentos disponibles para el consumo humano; similar al promedio mundial, lo cual obedece a diferentes razones, desde plagas, *decisiones de producción*, cambio climático, carencia de logística y tecnología, deficiencias en infraestructura y capacidad, hasta malos canales de distribución y cadenas de mercado, malos hábitos de consumo y falta de coordinación estratégica entre los sectores privado y público (Departamento Nacional de Planeación, 2016). Además del desperdicio generado con ello también se impacta negativamente el clima, el agua, la tierra y la biodiversidad (FAO, 2019).

El grupo de alimentos que más se pierde y se desperdicia son las frutas y verduras, con un 58 %; significativamente superior al promedio mundial que es de 45 % (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Con una planeación correcta del agro, se espera inclinar la balanza comercial hacia el lado favorable, y su impacto permitiría disminuir el déficit comercial; de modo que la economía nacional no estaría dependiente de las exportaciones de los productos minero-energéticos (Pineda, Buitrago, Rivera, & Borda, 2015). Por lo tanto, habría capacidad de diversificar y ampliar la canasta exportadora y de igual manera identificar los mejores acuerdos comerciales para aprovecharlos a cabalidad

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Para los productores habría ciclos positivos de inversión con la finalidad de incrementar y asegurar la calidad, en otras palabras, incluir a Colombia en el sector del agro a un mercado de competencia perfecta. Al interior de la economía colombiana se traen beneficios evidentes como la posibilidad de identificar productos potenciales en las distintas regiones, la tasa de empleo por regiones aumentaría y habría dimensionamiento de los recursos a utilizar (Hernández & Correa, 2009), los impactos positivos serían numerosos y en consecuencia habrían reducciones significativas de pérdidas y costos extra.

La planeación eficiente posibilita el abandono de técnicas obsoletas, la creación de conocimiento, el alza en la escolaridad de los trabajadores y como medida final disminuciones en la pobreza que es el factor clave para aumentar la capacidad de demanda de las personas (UPRA, 2015).

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar estadísticamente la producción y exportación de la cadena productiva hortofrutícola en Colombia para realizar una proyección y generar oportunidades estratégicas de investigación en el área.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir y aplicar un procedimiento para la identificación de las estadísticas relevantes de bases de datos, su extracción y análisis
- Compilar, homogeneizar y analizar estadísticamente las series de datos extraídas de las bases de datos para establecer un sistema de productos priorizados.
- Analizar los datos obtenidos y generar una proyección mediante técnicas de pronóstico al año 2022.

4 HIPÓTESIS

Basado en los datos actuales de las fuentes públicas, ¿Es posible realizar una proyección de producción y exportación coherente de los productos priorizados de la cadena productiva hortofrutícola?

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

5 MARCO TEÓRICO

5.1. LAS CADENAS PRODUCTIVAS

5.1.1 CONTEXTO INTERNACIONAL

En la literatura internacional los primeros acercamientos y aportes al concepto actual de cadena productiva parten de los trabajos de Hirschman; al proponer que la existencia de encadenamientos de cooperación entre firmas, explicaba los mayores niveles de generación de riqueza en las economías industrializadas del primer mundo (Castro, 2008). Según las teorías planteadas por Hirschman respecto a eslabonamientos, se define la cadena productiva como “el conjunto de fuerzas que generan inversiones y que son accionadas cuando la capacidad productiva de los sectores que producen insumos para esa línea y/o que utilizan los productos de la misma es insuficiente”, cabe resaltar que anterior a ello Coase había planteado algunos mecanismos de interacción, al introducir la visión de la empresa como un nexo de contratos, mencionando nuevos acuerdos productivos como las alianzas estratégicas, franquicias, subcontratación entre otros (Castellanos, Rojas, Villarraga, & Ustate, 2001).

Otro gran aporte fue el realizado por Porter al formular que la generación de ventajas competitivas al interior de la empresa obedece, entre otros, a la articulación eficiente de esta, alrededor de una cadena de valor que va desde los proveedores de materias primas e insumos y termina con los servicios encargados de garantizar la satisfacción del consumidor final; definiendo el concepto de cadena de valor como “el conjunto de actividades que se llevan a cabo al competir en un sector y que se pueden agrupar en dos categorías: en primer lugar están aquellas relacionadas con la producción, comercialización, entrega y servicio de posventa - en segundo lugar se ubicarían las actividades que proporcionan recursos humanos y tecnológicos, insumos e infraestructura (Castro, 2008).

“La cadena productiva es un concepto que proviene de la escuela de la planeación estratégica, según esta, la competitividad de una empresa se explica no solo a partir de sus características internas a nivel organizacional, sino que también está determinada por factores externos asociados a su entorno. En tal sentido, las relaciones con proveedores, el estado, los clientes y los distribuidores, entre otros, generan estímulos y permiten sinergias que facilitan la creación de ventajas competitivas” (Castro, 2008).

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

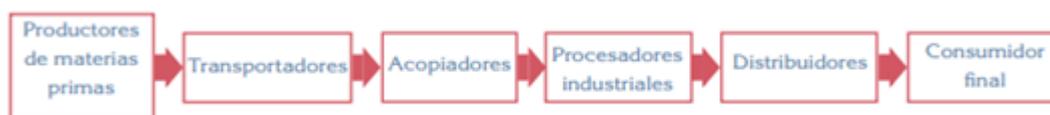


Ilustración 1: Esquema de una cadena productiva Tomado de (Castro, 2008)

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial -ONUDI; señala que la cadena productiva 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” (Cayeros, Robles, & Soto, 2016).

Normalmente una compañía no desarrolla por sí misma todas las actividades de diseño, producción y ensamblaje para despachar un producto, sino que se articulan a un sistema de valor (Castro, 2008); es aquí donde cobra importancia la relación entre empresas, tales como la subcontratación, tomada como un verdadero sistema de alianzas estratégicas, que permite mediante la coordinación y colaboración mutua el beneficio de ambas partes, realizando intercambio de tecnología y mejoras en sus indicadores de competitividad (Castellanos et al., 2001).

5.1.2 CONTEXTO NACIONAL

Debido a la necesidad de alcanzar ventajas competitivas a través del desarrollo regional, se ha dado lugar a la creación de políticas que incluyen en su metodología, prácticas empresariales cimentadas en cadenas productivas, mediante los cuales se definen estrategias para integrar y hacer más eficientes los eslabones de las diferentes cadenas; como base crucial para lograr una mayor productividad industrial en el país (Castellanos et al., 2001).

Las cadenas productivas son de gran importancia dentro del diseño de las políticas de promoción a la pequeña y mediana empresa, tanto en América Latina como en otros países en desarrollo (Castro, 2008). En Colombia estas se constituyen como estrategia por medio de la cual, las empresas mejoran sus indicadores de productividad y se insertan de manera más competitiva en los procesos de internacionalización (Castellanos et al., 2001).

Según el Departamento Nacional de Planeación (Departamento Nacional de Planeación, 2014e) “La cadena productiva se concibe como un conjunto de eslabones vinculados entre sí por relaciones de tipo proveedor-cliente-

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

proveedor. Vista en su conjunto, una cadena productiva comprende desde los bienes primarios, su transformación en bienes intermedios, otros bienes intermedios originados en una cadena productiva diferente, hasta los bienes finales.”; entendiéndose el eslabón como el conjunto de productos relativamente homogéneos en cuanto a sus características técnicas de producción.

De acuerdo al consenso de los expertos asistentes a la reunión organizada conjuntamente entre el Ministerio de Desarrollo Económico y la Universidad Nacional de Colombia, La cadena productiva “es la relación (enlace) entre empresas con el fin de conectar las etapas de abastecimiento de insumos, fabricación, distribución y comercialización de un bien específico, donde los distintos eslabones efectúan acuerdos que condicionan sus vínculos y supeditan sus procesos técnicos y productivos, a fin de hacerse competitivos en el ámbito nacional e internacional, mediante el fortalecimiento de la cadena de valor en las organizaciones y el incremento del valor agregado de sus productos (Castellanos et al., 2001); es posible diferenciar tres arquetipos de cadenas productivas:

Cadenas productivas de enlace lineal: Existen cuando todos los eslabones de una industria se encuentran concatenados directamente. En este tipo de cadena los precios al consumidor final se incrementan por los márgenes de rentabilidad que maneja cada etapa, siendo común en bienes perecederos, ya que los proveedores de materia prima son generalmente del sector agrícola y no tienen contacto directo con los fabricantes y/o distribuidores.

Cadenas productivas de enlace escalonado. En esta se eliminan algunos de los eslabones en las industrias para lograr un enlace proveedor-distribuidor – fabricante minorista - consumidor – por lo cual disminuye el precio para este último.

Cadenas productivas de enlace corto: Sólo permanecen los eslabones primordiales de la cadena: -proveedor- fabricante - distribuidor- disminuyendo el precio final del bien.

De acuerdo a los datos del (Departamento Nacional de Planeación, 2004) las cadenas productivas de Colombia son las siguientes:

- Molinería
- Azúcar, Confeitería y Chocolatería
- Oleaginosas, Aceite y Grasas
- Tabaco
- Café y Té
- Hortofrutícola

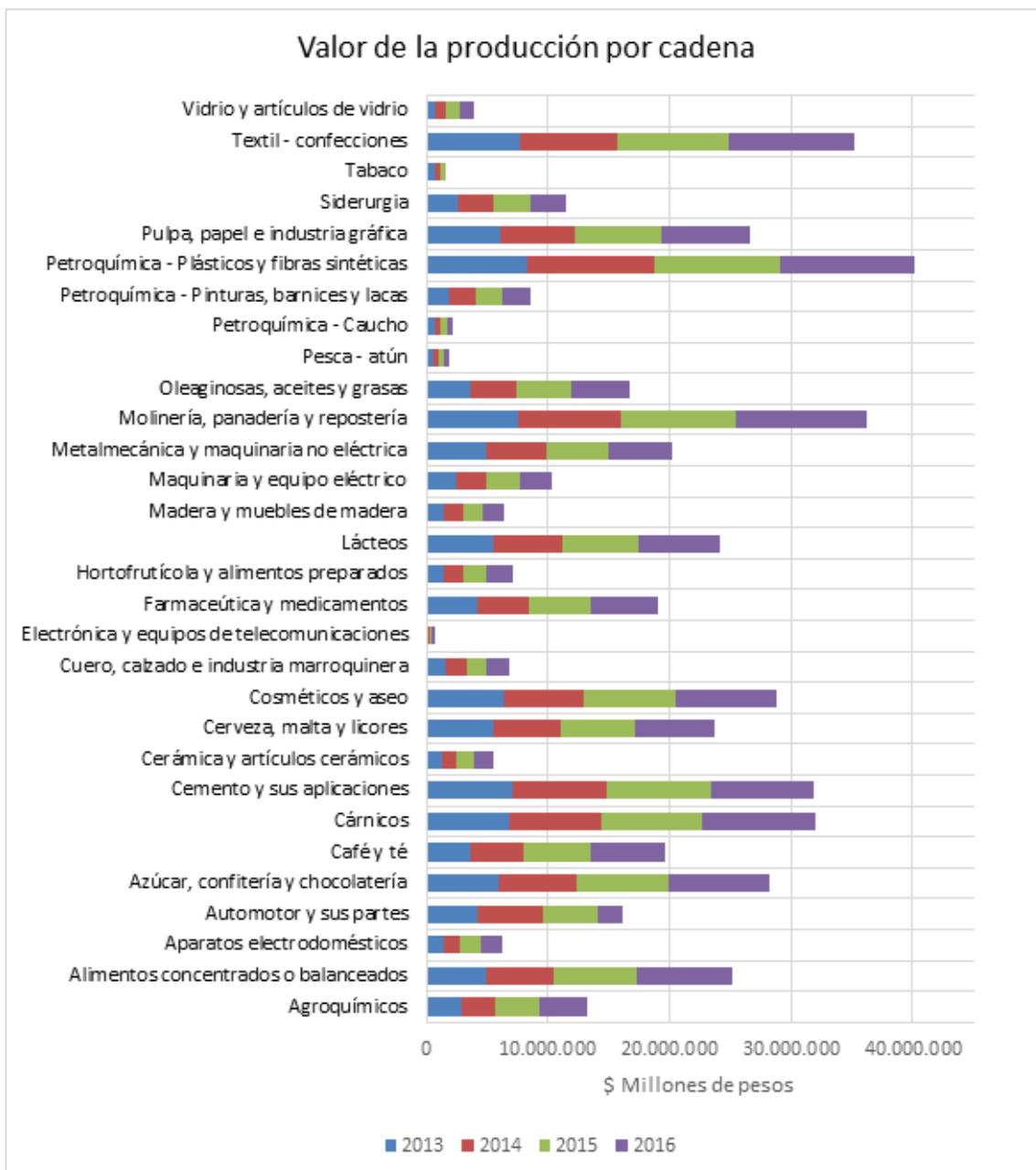
	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Cárnicos
- Pesca y Atún
- Cuero, Calzado e Industria Marroquinera
- Lácteos
- Alimentos Concentrados o Balanceados
- Cerveza, Malta y Licores
- Textil - Confecciones
- Madera y Muebles de Madera
- Pulpa, Papel e Industria Gráfica
- Agroquímicos
- Petroquímica - Plásticos
- Petroquímica - Pinturas
- Petroquímica - Caucho
- Cosméticos y Aseo
- Farmacéutica y Medicamentos
- Cerámica
- Vidrio
- Cemento y sus aplicaciones
- Siderurgia
- Metalmecánica
- Maquinaria y Equipo Eléctrico
- Aparatos Electrodomésticos
- Electrónica y Equipos de Telecomunicaciones
- Automotor

Las siguientes tres gráficas fueron elaboradas basados en los datos del (Departamento Nacional de Planeación, 2004).

A continuación, en la Gráfica 1 se muestra el valor de la producción de las cadenas productivas en el periodo 2013-2016.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Gráfica 1: Valor de la producción por cadena en millones de pesos 2013-2016.

Se aprecia en la gráfica 1 que se destaca por valor de producción la cadena productiva petroquímica-plásticos y fibras sintéticas y la cadena productiva molinería, repostería y panadería; esta primera cadena comprende una amplia gama de industrias, que realizan las actividades de explotación de gas y refinación del crudo, la producción de las materias primas petroquímicas básicas (olefinas y aromáticos), de producción de insumos intermedios (polietileno,

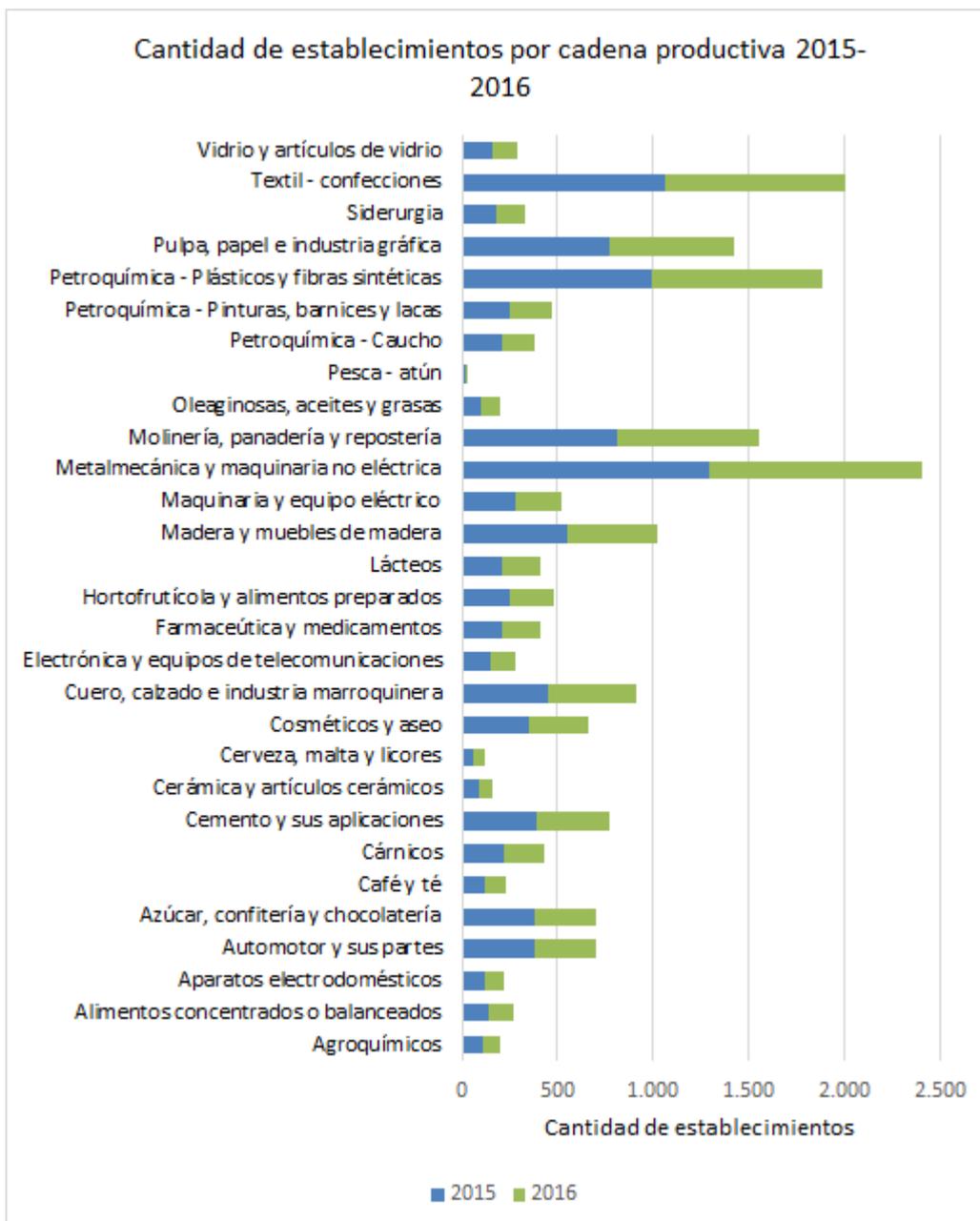
	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

cloruro de polivinilo, poliestireno, polipropileno, resinas, entre otros), y de la producción de bienes transformados y finales de plásticos (Departamento Nacional de Planeación, 2014c).

Por su parte la cadena productiva de molinería, repostería y panadería comprende varios procesos que van desde la producción y procesamiento de los cereales, hasta la fabricación de alimentos más elaborados como pan, pastas y cereales para desayuno, entre otros. Se observan diferentes tipos de empresas integrando esta cadena: en la fase dedicada al cultivo de cereales está la unidad de producción agrícola, en el procesamiento de éstos se destaca el papel de las empresas dedicadas a la molinería y en la producción de alimentos elaborados se involucran establecimientos industriales de alta tecnología (Departamento Nacional de Planeación, 2014b).

A continuación, en la Gráfica 2 se muestra la cantidad de establecimientos de las cadenas productivas en el periodo 2015-2016.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Gráfica 2: Cantidad de establecimientos por cadena. 2015-2016

Con respecto a la gráfica 2 - Cantidad de establecimientos, se destaca la cadena productiva metalmecánica y maquinaria no eléctrica y la cadena productiva textil - confecciones; los productos más representativos de esta primera cadena por su participación en la producción total son: molinos manuales, máquinas de afeitar no eléctricas, machetes, ollas de presión, ollas de aluminio, grapas de alambre, machetes y similares, alambre de púas, tambores de lámina de hierro

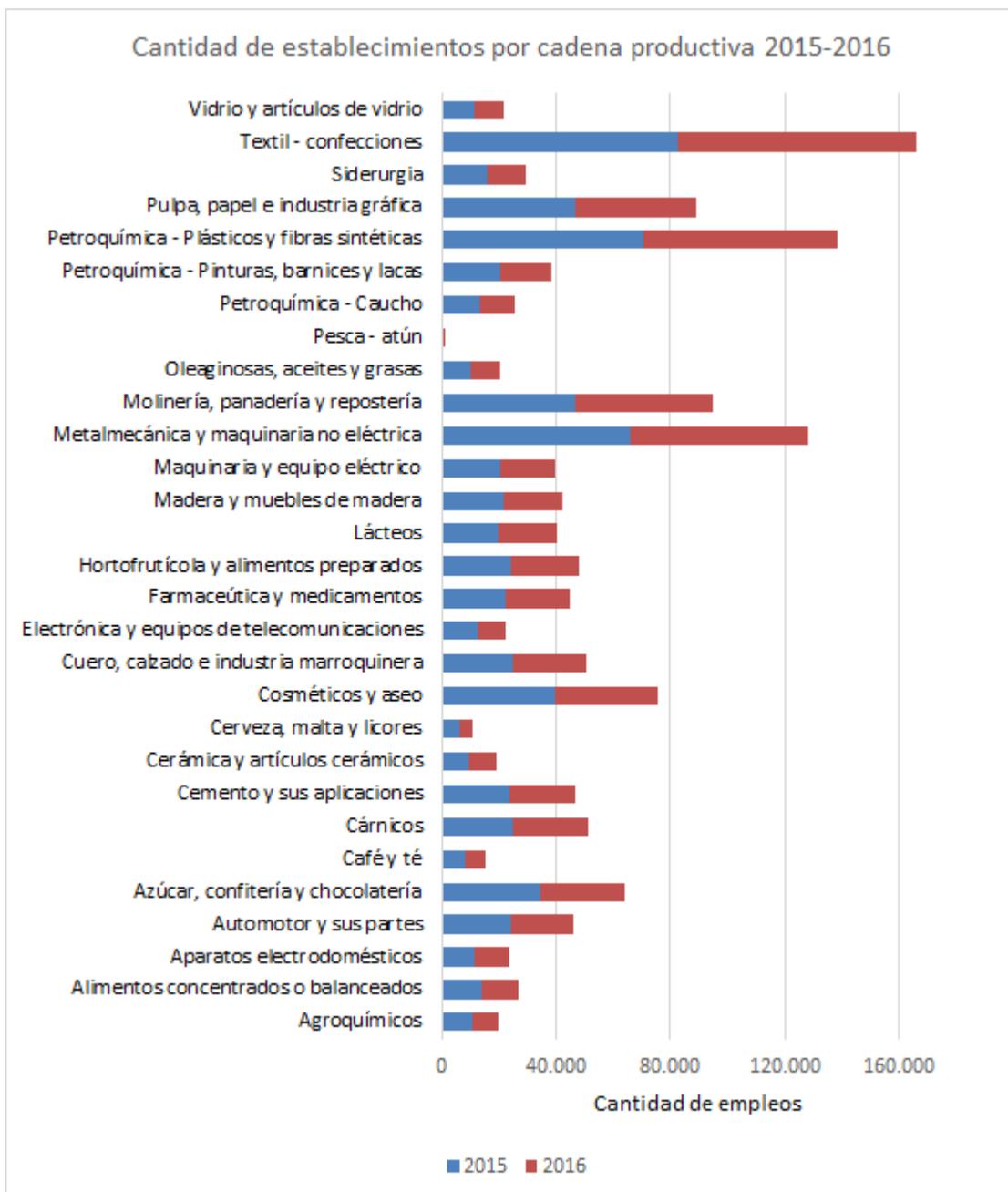
	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

y acero, cerraduras para puertas, alambre, clavos y puntillas, tornillos, ventanas de aluminio, tapas corona, envases de hojalata, muebles metálicos para oficina, partes y accesorios para maquinaria industrial, partes y accesorios para maquinaria y equipo de refinar petróleo, y partes y accesorios para ascensores (Departamento Nacional de Planeación, 2014a).

La cadena productiva textil-confección es diversa y heterogénea en cuanto a la multiplicidad de sus productos finales. Sus actividades van desde la producción de materia prima hasta la manufactura de productos semi-acabados y acabados. No solo producción para el hogar abarca también la producción de fibras técnicas utilizadas por otras industrias como la agricultura y la construcción (Departamento Nacional de Planeación, 2014d).

A continuación, en la Gráfica 3 se muestra la cantidad de empleos de las cadenas productivas en el periodo 2015-2016.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Gráfica 3: Cantidad de empleos por cadena. 2015-2016

Con respecto a la gráfica 3 - Cantidad de empleos se destaca nuevamente la cadena productiva textil-confección y la cadena productiva petroquímica-plásticos y fibras sintéticas; esta primera es una de las más importantes para Colombia, desde el punto de vista de la generación de valor, de empleo y de divisas, situación que le es común con muchos países en desarrollo. En razón a

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

que casi todas sus etapas registran producción nacional; en las etapas finales de la cadena hay una participación relativamente alta de las exportaciones en el total de la producción (Departamento Nacional de Planeación, 2014d).

Por su parte la cadena productiva petroquímica-plásticos y fibras sintéticas se caracteriza por presentar una oferta competitiva, donde hay presencia de muchas empresas de tipo pequeño y mediano, dicha oferta se dirige a una amplia gama de actividades industriales y de consumo final como las manufacturas de autopartes, envases, empaques, juguetería, calzado, la producción de accesorios sanitarios, artículos de uso doméstico y a sectores estratégicos como la construcción y la agricultura (Departamento Nacional de Planeación, 2014c)

5.2. CADENA PRODUCTIVA HORTOFRUTÍCOLA

La cadena hortofrutícola comprende desde la producción de bienes de origen agropecuario como frutas frescas, vegetales y granos, hasta la transformación industrial de bienes como jugos, enlatados, mermeladas, compotas, pulpas y salsas (Dirección Nacional de Planeación, 2014).

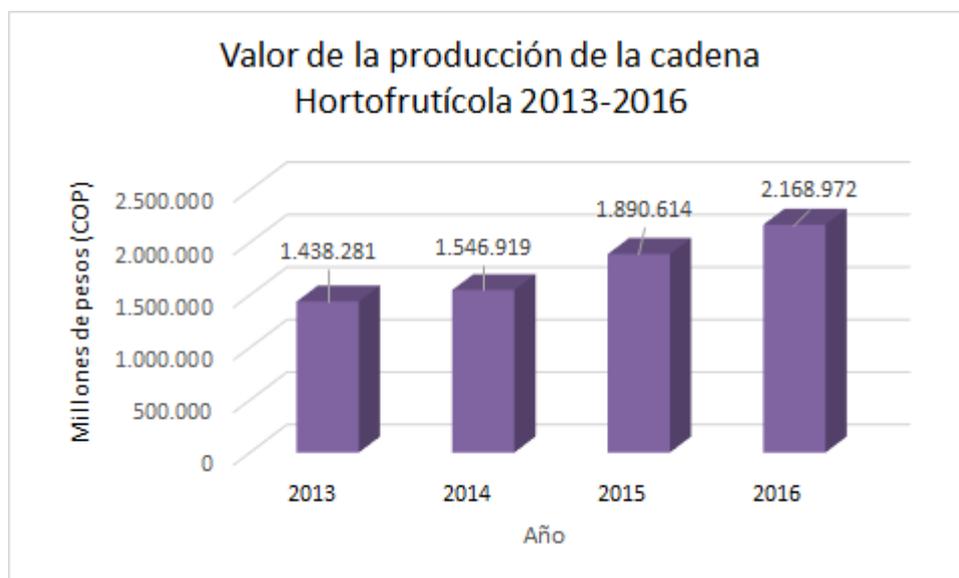
Dadas las condiciones topográficas y la diversidad de climas en el suelo colombiano este presenta las mejores circunstancias para cosecha, se beneficia de iluminación solar durante todo el año, apropiada para el cultivo de áreas a nivel del mar y a alturas con valores aproximados a 2800 metros, que constituyen cerca del 95% del territorio nacional, así mismo por estar sobre la línea ecuatorial posee gran variedad de frutas y hortalizas (95 tipos de fruta y 42 especies de hortalizas) (Procolombia, 2016). Además Colombia por poseer una variedad de ecosistemas con climas tropicales sus productos gozan de la mejor calidad física como color, aroma y mayor contenido de sólidos solubles (Asohofrucol, 2019b).

De esta manera Colombia se sitúa como el tercer país de América Latina con mayor número de zonas destinadas a la producción y cultivo de frutas; durante el 2018 se estimó que el área cultivada era equivalente a 1'074.168 hectáreas y de acuerdo a datos previos se afirmó que la tasa de crecimiento fue de 3,9%; en el ámbito de producción se pasó de producir 8,8 millones de toneladas durante el año 2012 a casi 11 millones de toneladas durante el cierre del año 2018 con una tasa de crecimiento del 1,1% anual (Asohofrucol, 2019b).

Basado en los datos de (Departamento Nacional de Planeación, 2004) a continuación se detalla puntualmente el valor de la producción de la cadena

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

productiva de 2013 a 2016 y el porcentaje de participación de los eslabones de la cadena, para el año 2016.



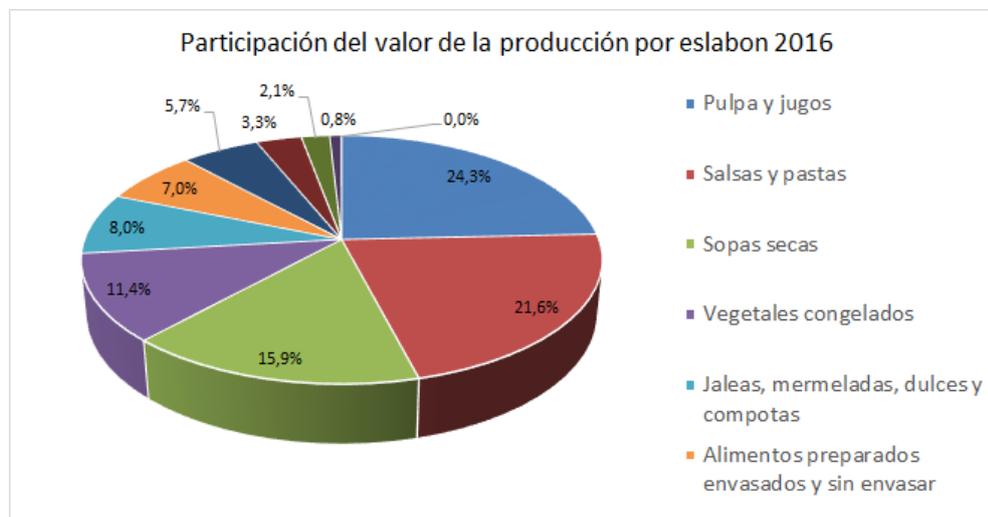
Gráfica 4: Valor de la producción de la cadena Hortofrutícola 2013-2016

El valor de la producción de la cadena productiva Hortofrutícola desde 2013 hasta 2016 ha tenido un crecimiento significativo del 50,8 %. De 2013 a 2014 hubo un crecimiento de 7,55 %, de 2014 a 2015 un crecimiento de 22,22 % y posteriormente de 2015 a 2016 el crecimiento fue de 14,72 %.

Así mismo se ha situado año tras año un puesto más arriba en las cadenas productivas con mayor valor; en 2013 se ubicaba en el puesto 23, en el 2014 pasó al puesto 22, en el 2015 ascendió al puesto 21 y para el año 2016 se ubicó en el puesto 20.

A continuación, en la gráfica 5 se muestra la participación de los principales eslabones de la cadena hortofrutícola.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Gráfica 5: Participación en el valor de la producción por eslabón 2016.

De los 14 eslabones de la cadena Hortofrutícola los que más participación tienen en el valor de la producción se destaca con un 24,3% Pulpas y jugos, seguido de Salsas y pastas con un 23,6%. Actualmente el sector hortofrutícola se está posicionando como una alternativa económica viable y es apropiado señalar que los cultivos de fruta están dentro de los más importantes del sector agrícola, esto es evidente al visualizar la participación el cual representa un 26% del total del sector agrícola, así mismo se distingue la participación pronunciada por departamentos como Antioquia, Santander, Valle del Cauca, Meta y Córdoba que representan el 41% de la producción hortofrutícola (Asohofrucol, 2019b).

En cuanto a los productos con mayor área sembrada para el año 2018 fueron el Plátano, los Cítricos, el Aguacate, el Ñame y el Mango. Los cuales representan el 74% del área sembrada, Así mismo los productos con mayor crecimiento en cuanto a área sembrada del año 2017 a 2018 con cantidades superiores al 10% son el aguacate, el mango y la mora (Asohofrucol, 2019b).

Relativo a la balanza comercial durante el 2018 se registraron alrededor de USD 58 millones de dólares cerrando en estado deficitario con una diferencia de 53 mil toneladas sin embargo se aumentó el nivel de exportaciones un 13% en relación al año 2017, los productos representativos en cuanto a volumen fueron (Asohofrucol, 2019b):

- Plátano (40%)
- Aguacate (11%)
- Lima Acidad Tahiti (8%)
- Piña (6%)
- Ñame (6%)

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

De esta manera también se observa que los mercados destino para exportación más relevantes que representaron el 73% del total exportado fueron (Asohofrucol, 2019b):

- Estados Unidos (35%)
- Países Bajos (12%)
- España (5%)
- Reino Unido (15%)
- Bélgica (6%)

Para las importaciones se registra un aumento del 2% en relación al año 2017 y se identifican para el año 2018 productos representativos que acogen el 66% del total tales como (Asohofrucol, 2019b):

- Manzana (31%)
- Uvas frescas (8%)
- Uvas secas y pasas (5%)
- Pera (9%)
- Ajos (5%)
- Tomates (5%)

Esta realidad también es visible por la consolidación de los establecimientos en Colombia, de acuerdo datos acogidos por el DANE en la encuesta Anual Manufacturera - EAM se observó entre el año 2001 y el año 2014 que 260 establecimientos se dedicaban a preparación y tratamiento de productos hortofrutícolas y que estos constituían el 3,2% del total de establecimientos señalando el crecimiento de los establecimientos concentrándose en grandes empresas pasando de 2,7% a 9% de este modo disminuyendo para las pequeñas de 50,7% a 49,2, medianas de 25,3 % a 21,5% y micro de 21,3% a 20% (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

Así mismo para desarrollo e innovación del sector hortofrutícola Colombia tiene dos centros de investigación internacional de agricultura tropical, como lo son CIAT y AGROSAVIA, dedicados a alcanzar niveles de productividad sostenible, reducir el desperdicio, aumentar la calidad de vida rural, mejorar la nutrición y salud humana, generar conocimiento científico, adaptación y transferencia tecnológica; atacando puntos claves como el cambio climático, la agricultura, la seguridad alimentaria y análisis de políticas (Agrosavia, 2019; CIAT, 2019).

En relación al trabajo, durante el año 2018 se generaron 702 empleos directos y cerca de 1.611 indirectos; lo cual representan el 26% de empleos directos y 30% de empleos indirectos del sector agrícola, de esta manera el fortalecer y robustecer la actividad produciría grandes movimientos de desarrollo social y económico, en ese sentido existe la necesidad de consolidarse en mercados externos y fortalecer el interno inyectando recursos en certificaciones fitosanitarias y de predios que al día de hoy supone la puerta de entrada para la

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009		

incursión en el mercado europeo y aumentar el trabajo con ello reducir condiciones de pobreza y vulnerabilidad (Asohofrucol, 2019b).

También se registra información de 4 programas de inversión dedicados a: Área económica, sistemas de información, desarrollo tecnológico, investigación, mercadeo y comercialización así mismo el proyecto de desarrollo tecnológico y transferencia tecnológica tuvo un mayor uso de recursos con 79% de los recursos totales. En lo acontecido se observaron resultados sobresalientes de 54 proyectos de investigación dentro del programa de Desarrollo Tecnológico aprobados en 2007 que se ejecutaron hasta 2011 se encuentran en proceso de transferencia y validación en el campo obteniendo resultados notables para cultivos de Piña, Ñame, Aguacate, Papaya y Mora (Asohofrucol, 2019b).

Dado los previos eventos Asohofrucol informó que un total de 198 proyectos hechos en base a los previos programas han sido cofinanciados con recursos del Fondo Nacional del Fomento Hortofrutícola - FNFH y en consecuencia se ha observado mejoras notables en sistema productivo y comercial de cada productor. Es necesario afirmar que la distribución de los recursos que además de estar orientados a la investigación también fueron al apoyo directo de los productores, escuelas de campo para agricultores, talleres de poda y relativos a estos que han permitido beneficiar cerca de 100.000 productores (Asohofrucol, 2017).

5.3. PRINCIPALES INCONVENIENTES PRESENTADOS EN COLOMBIA

5.3.1. ORDENAMIENTO Y MERCADO DE TIERRAS.

Como bien lo afirma la (UPRA, 2015) un mercado de tierras sin control tiene consecuencias tales como la concentración y desplazamiento de los campesinos de escasos recursos, así mismo se señala que esta clase de mercados excluye a los menos preparados e insiste que existen dos soluciones para controlar estos problemas que aquejan al mercado de tierras como la creación de normas y garantizar su exigibilidad y en segunda instancia el apoyo del sector público a pequeños productores

Así mismo UPRA acotó los principales problemas del mercado de tierras y aseveró que consisten en:

- La mala distribución de las tierras que conduce a una diferencia significativa de ingresos y en la mayoría de los casos tierras

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

improductivas, se afirma que el índice Gini (Medida de desigualdad) aumentó de 0,85 a 0,87 entre el 2000 y el 2011.

- Inexistencia de información sobre la oferta de tierras, lo cual no permite distinguir la relación entre vocación y usos es decir que no es posible conocer los propósitos para una misma área.
- Definición del uso del suelo, se considera que existe cierta incertidumbre en la orientación final del suelo, dado que no se tiene muy claro cuál será la actividad final de los predios.

De acuerdo a la UPRA y al Instituto de Estudios Urbanos - IEU (UPRA, 2015) cerca del 68% del área está correctamente utilizada así como el 13% está subutilizada y el 11,73% está sobre utilizada

5.3.2 DESPERDICIOS Y PÉRDIDA DE ALIMENTOS.

Es necesario distinguir la diferencia entre pérdida y desperdicio; la pérdida de alimentos se genera entre la etapa de producción agropecuaria y la etapa de procesamiento industrial, mientras que el desperdicio de alimentos se produce en las etapas de distribución, retail y consumo (Departamento Nacional de Planeación, 2016)

La fuente principal de la pérdida de alimento es la falta de eficiencia en las cadenas de producción, y del desperdicio son las reducciones de cantidades de alimento que obedecen a malas prácticas posteriores a la etapa de procesamiento es decir que son propias de la manipulación y distribución de alimentos (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Se estima de acuerdo a cifras dadas por la FAO durante el año 2011 anualmente se pierden 1300 millones de toneladas en comida las cuales representan el 33% de la oferta anual de esta manera, el 54% de lo no utilizado corresponde a pérdida y el complemento corresponde a desperdicio. También cabe indicar que la producción y el consumo tienen alta participación en la pérdida con 26% y en el desperdicio con 34% (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Las regiones con mayor participación en la pérdida y desperdicio son Asia industrializada (sur y sudeste), Europa, América del norte y Oceanía; a diferencia de América latina, África, Asia central y occidental que poseen hasta la mitad de desperdicio y pérdida en comparación a los de mayor participación. De lo anterior según la FAO afirmó que el mayor desperdicio y pérdida está sujeto al ingreso y ocurría que en las regiones con menores ingresos, las causas se debían

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

principalmente a deficiencias tecnológicas, limitaciones en cosecha y pos cosecha igualmente en procesos asociados a almacenamiento y procesamiento en oposición a los países con ingresos bajos que presentaban mayor porcentaje de desperdicio y pérdidas presentadas en malas prácticas de consumo (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Para Colombia esta situación no es ajena, de la oferta total aproximada de 28,5 millones de toneladas ocurren pérdidas y desperdicios aproximados de 9,76 millones de toneladas y como tendencia a lo afirmado el 64% es propio de pérdidas comprendidas entre la etapa de producción y procesamiento de esta manera el 36% restante se debe a la etapas desde la distribución al consumo por otra parte el desperdicio está constituido por pérdidas en la distribución con cifras aproximadas a 2,01 millones de toneladas y 1,53 millones de toneladas ocurrida (Departamento Nacional de Planeación, 2016). Es imperativo de corregir las pérdidas y desperdicios, pues estas representan más de un tercio de la oferta, es necesario estudiar y planificar de manera correcta dado a que en muchas ocasiones las razones obedecen a problemas distintos al control de plagas y diversas anomalías ambientales.

5.3.3. REQUISITOS FITOSANITARIOS

Es necesario estar a la vanguardia y ahondar en los métodos y procedimientos que generan ventajas comparativas, es imperativo garantizar que el producto no sufra de plagas y/o enfermedades dado a que esto puede evitar pérdidas de gran magnitud, evita el incremento de gastos y posiciona al país como un referente de esta manera disminuye la dificultad de incursión en mercados internacionales (Asohofrucol, 2019a).

De esta forma se convierte en una herramienta primordial para el trabajo en el agro, las buenas prácticas tienen la finalidad de reducir los riesgos físicos, químicos y biológicos a lo largo de la cadena alimentaria que comprende etapas desde la cosecha, almacenamiento y envío (Asohofrucol, 2019a).

Mejorar el estatus fitosanitario del país representa una de las barreras a vencer por el agro posibilita el posicionamiento del producto colombiano como distintivo que a medida del tiempo ocasionarían la apertura al mercado Colombiano (Asohofrucol, 2019a).

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

5.4. PROSPECTIVAS DE LA CADENA DE ACUERDO AL PLAN DE DESARROLLO

Dentro del plan de desarrollo 2018-2022 se contempla 6 objetivos relacionados con el campo que buscan incrementar la inversión y en consecuencia crear mejores trabajos, mejores oportunidades y mejores ingresos así mismo aumentar el beneficio del potencial rural (Departamento Nacional de Planeación, 2019):

- Con el primer objetivo se busca dar ordenamiento territorial y como bien se afirmó este constituye un obstáculo en vía a que las tierras improductivas se concentran en muchos de los casos en grandes latifundistas. Se dice entonces que se busca crear las condiciones para que la propiedad de la tierra y la planificación de la producción agropecuaria promuevan el desarrollo.
- Inclusión de pequeños productores con el fin de mejorar condiciones sociales y económicas, según el (Departamento Nacional de Planeación, 2018) durante el 2014 alrededor del 49,2% de las empresas del sector Hortofrutícola fueron pequeñas empresas esto constituye un precedente para el sector e indica que es un campo propio de pequeños productores.
- En tercera medida el plan de desarrollo busca dotar a los productores de tecnología, conocimiento técnico indicando que se debe destinar el 50% de la inversión a bienes y servicios públicos.
- Busca atacar propiamente las certificaciones fitosanitarias de esta manera aprovechar los tratados de libre comercio y externalizar aún más el mercado de frutas y hortalizas.
- Como última medida se requiere planificación para el uso eficiente de la tierra. Se busca incrementar los planes operativos de ordenamiento productivo

5.5. BASES DE DATOS.

A continuación, se describen las bases de datos que presentan información relacionada con datos de la investigación.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

5.5.1 MAPA REGIONAL DE OPORTUNIDADES - MARO

Es la plataforma de consulta de la dinámica y coyuntura de los sectores económicos de Colombia. Brinda información estadística proveniente de fuentes oficiales en seis categorías: exportaciones, importaciones, comercio mundial, producción, empleo y ventas (Ver ilustración 2). Busca ofrecer un panorama completo de la dinámica sectorial del país, desde una visión de comercio exterior y actividad económica interna (MARO, 2019).

Esta plataforma se ha elaborado enfocada en el aprovechamiento de acuerdos comerciales, mediante el cual se identifican los productos con mayor potencial de exportación de cada uno de los departamentos del país. Fue elaborada por el Ministerio de comercio, junto con todas las entidades del sector trabajando de la mano con empresarios, cámaras de comercio, gremios y universidades (Mincomercio industria y turismo, 2015).

Maro además de identificar productos altamente exportables prioriza mercados en los que se poseen acuerdos comerciales o están en proceso de trámite define las acciones a seguir mediante tres enfoques (Vargas, 2015):

- **Profundización:** Aumentar el nivel de exportaciones en mercados ya establecidos con el objetivo de acaparar más espacio.
- **Diversificación:** Adquirir acceso a más mercados, y adoptar adecuaciones si lo requiere el territorio para poder llegar a mayor cantidad de países.
- **Desarrollo de mercados:** Unir la producción nacional con la demanda mundial; implica realizar investigación de mercados, adecuación de la producción y concretar canales de distribución.

A continuación, en la ilustración 2 se presenta la interfaz de la página principal de Maro.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Ilustración 2: Interfaz principal de MARO

Maro además incorpora los análisis de la demanda de los mercados internacionales, especialmente de los países con los que tenemos acuerdos comerciales, y de la estructura productiva actual. Asimismo, el énfasis de las acciones de aprovechamiento de los acuerdos comerciales, también está en identificar y superar las barreras que impactan el potencial exportador colombiano (Mincomercio industria y turismo, 2015).

A continuación, en la ilustración 3, se indica brevemente la estructura que presenta en su interfaz, para hacer uso de la plataforma.



Ilustración 3: Estructura de la Interfaz de MARO

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

En los recuadros se dispone la siguiente información

1. Barra de ayuda (Recuadro 1): Indica página de inicio, información acerca de MARO, antecedentes y apuestas productivas de la PDP, y una guía para interpretar la plataforma.
2. Tipo de consulta (Recuadro 2): Se presentan tres opciones discriminadas de la siguiente manera:
 - Consulta General, aporta información asociada a la dinámica y coyuntura de todos los sectores económicos de Colombia
 - Apuestas por sector, aporta información asociada a apuestas Productivas de la Política Nacional de Desarrollo Productivo (PDP), desde una perspectiva sectorial.
 - Apuestas por departamento: se encuentra información asociada a apuestas Productivas de la Política Nacional de Desarrollo Productivo (PDP), desde una perspectiva departamental.
3. Categorías de las estadísticas (Recuadro 3):
 - Exportaciones
 - Importaciones
 - Comercio Mundial
 - Producción
 - Empleo
 - Ventas
4. Filtros (Recuadro 4):
 - Asociado a la actividad, CIIU Revisión 4 para Colombia
 - Tipo de producto (Código arancelario o nombre)
 - Nombre del acuerdo comercial
 - País destino de las exportaciones
 - Departamento de origen de las exportaciones
5. Tipo de información (Recuadro 5): Permite realizar la selección de unidad para los datos; USD (Miles) o TON para algunas categorías. E incluye el botón para realizar la descarga de datos en formato XLSX.
6. Gráficas (Recuadro 6): En esta sección la plataforma gráfica los datos de acuerdo a los filtros realizados.
7. Datos (Recuadro 7): En esta sección la plataforma permite visualizar los datos de acuerdo a los filtros realizados

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

5.5.2 AGRONET

Es la Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario de Colombia, liderada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y con el apoyo de la FAO. Centraliza y difunde información del sector, para apoyar la toma de decisiones. Por ello, establece sinergias con otras unidades de gestión de información sectorial nacional y regional, tales como instituciones descentralizadas, entidades gubernamentales, centros de investigación, universidades y proyectos de campo en ejecución a cargo de diferentes organizaciones nacionales o internacionales (Agronet, 2019).

Dada la importancia de la información para la toma de decisiones, Agronet fue concebida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través del Proyecto TCP/COL/2902 del año 2005, e inicia su funcionamiento con el portal web; con el propósito de conformar una red de información y comunicación integrada y descentralizada que pudiera proveer información estratégica oportuna y sintética a los responsables de la toma de decisiones políticas del sector, brindar a los diversos actores con especial énfasis en los productores, información agropecuaria regional y nacional que fortaleciera sus procesos productivos y de comercialización (Agronet, 2019).

Agronet tiene entre otros los siguientes componentes (Función Pública, 2016):

- CeluAgronet: Suministra mediante mensajes de texto información clave sobre clima, precios, asistencia técnica, productividad, estadísticas, eventos, capacitación, programas e incentivos.
- Producción y Agronegocios: Oferta nacional agropecuaria y productiva.
- Capacitación: Cursos Virtuales y Biblioteca Digital.
- Estadísticas: Reportes actualizados en los sectores agrícola, pecuario, comercio exterior, créditos, precios en plaza, insumos y otros indicadores.

A continuación, en la ilustración 4, se indica brevemente la estructura que presenta en la interfaz Estadísticas, para hacer uso de la plataforma.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

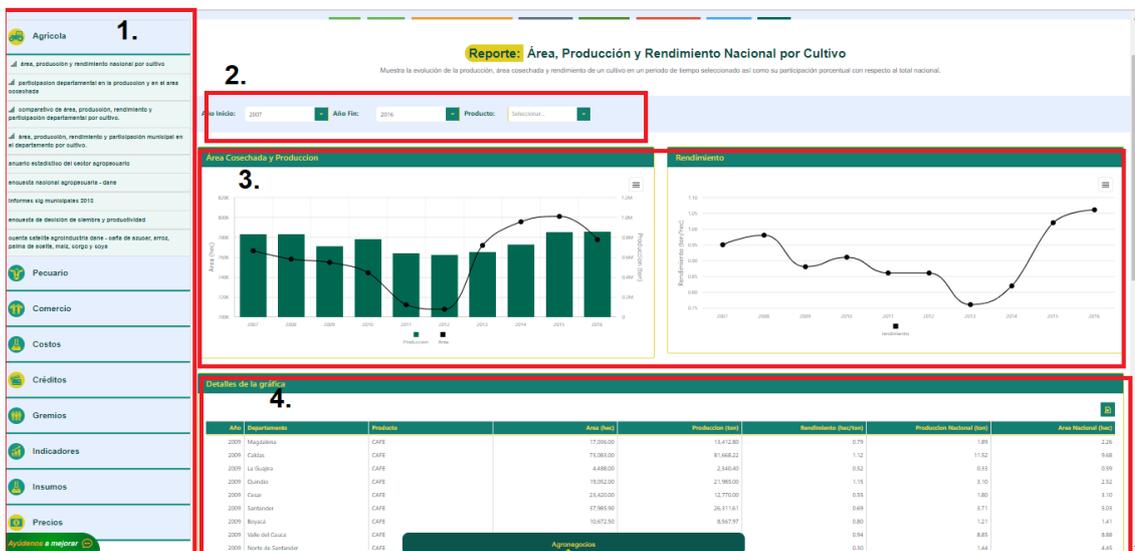


Ilustración 4: Estructura de la interfaz estadísticas de Agronet.

En los recuadros se dispone la siguiente información:

1. Sector (Recuadro 1):

- Agrícola: Relaciona información sobre área cultivada a nivel nacional y departamental así mismo el rendimiento de esta área, producción de cultivo, históricos y encuestas de decisión
- Pecuario: Relaciona información acerca de productos lácteos, estado de la industria precios y volumen de producción y así mismo históricos
- Comercio: Exportaciones del sector, valores de volumen y precio, participación de países de destino, mercados potenciales, importaciones y países de origen, tasas de cambio
- Costos: Costos de producción agrícola y pecuaria para regiones definidas de Colombia
- Crédito: Hace referencia a los rubros desembolsados por bancos discriminados por departamentos, municipios y/o pequeños productores
- Gremios: Expone información asociada a productos representativos del sector agrícola, avícola y pecuario
- Indicadores: Indicadores asociados al PIB boletines de precios y estado del mercado laboral
- Precios: Precios asociados a distribuidores mayoristas por producto reportes diarios, semanales y mensuales así

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

mismo precios de insumos, históricos de precios al consumidor y pagados por el productor.

2. Filtro: Se selecciona la fecha o intervalo de tiempo de interés, así mismo la región y el tipo de producto
3. Gráficas: Histogramas, diagrama de barras, diagramas de circular etc. Representaciones para visualizar las variables en función del tiempo
4. Datos enlistados: Datos de acuerdo a los filtros realizados, además allí se encuentra la opción de realizar la descarga de estos.

Respecto a la información del sector de nuestro interés (Sector Agrícola), Agronet ofrece los siguientes tres informes:

Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo. (Clasificación por producto), Allí se visualizan tres secciones:

Área Cosechada (Hectáreas) y Producción (Toneladas)
Rendimiento (Toneladas/ Hectáreas)
Detalles de la gráfica (Participación por región y global con respecto al nacional)

Participación departamental en la producción y en el área cosechada (Clasificación por región), Allí se visualizan tres secciones:

Participación acumulada en producción (Toneladas).
Participación acumulada en área cosechada (Hectáreas).
Detalles de la gráfica (Área, producción y rendimiento).

Comparativo de área, producción, rendimiento y participación departamental por cultivo (Producto y regiones), Allí se visualizan cinco secciones:

Área Cosechada por Departamento
Producción por Departamento
Rendimiento por Departamento
Participación en Producción Nacional
Participación en Área Cosechada Nacional.

5.5.3 DATOS ABIERTOS

Con el proyecto de Datos Abiertos, el Gobierno Colombiano promueve la transparencia, el acceso a la información pública, la competitividad, el desarrollo económico, y la generación de impacto social a través de la apertura, la

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

reutilización de los datos públicos, y el uso y apropiación de las TIC (Mintic, 2019).

Se busca que todas las entidades del sector público publiquen la información pertinente y de calidad en formatos estructurados a disposición de los usuarios para que ellos y las entidades la utilicen de diferentes maneras, según su interés. Dicha información es compartida públicamente en datos.gov.co, en formatos digitales estandarizados con una estructura de fácil comprensión para que la misma pueda ser utilizada por los ciudadanos. Dado que son financiados y recopilados con dinero público, la información contenida en estos datos es pública y debe estar a disposición de cualquier ciudadano y para cualquier fin (Mintic, 2019).

En el contexto colombiano, la Ley 1712 de 2014 "Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional" se ha definido como datos abiertos:

"(...) aquellos datos primarios o sin procesar, que se encuentran en formatos estándar e interoperables que facilitan su acceso y reutilización, los cuales están bajo la custodia de las entidades públicas o privadas que cumplen con funciones públicas y que son puestos a disposición de cualquier ciudadano, de forma libre y sin restricciones, con el fin de que terceros puedan reutilizarlos y crear servicios derivados de los mismos".

El Ministerio TIC ha dispuesto el Portal de Datos del Estado Colombiano <http://www.datos.gov.co/>, como el espacio digital para la disposición de la información pública estructurada del país y el punto de encuentro del ecosistema para su uso y aprovechamiento. Éste es operado y administrado por la Dirección de Gobierno Digital y reúne las herramientas que se proveen a los ciudadanos y entidades para publicar, acceder y usar los datos abiertos de Gobierno. A enero de 2019, más de 1.100 entidades públicas de todo el país han dispuesto alrededor de 10.000 conjuntos de datos en temáticas tales como salud, educación, agricultura, movilidad y seguridad (Mintic, 2019).

A continuación, en la ilustración 5, se muestra brevemente la interfaz principal de Datos abiertos en la sección "Descubre".

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Ilustración 5: Estructura de la interfaz estadísticas de Agronet.

En el costado izquierdo la plataforma permite filtrar los tipos de informes disponibles, de acuerdo a:

- Autoridad que lo emite: Oficial o Comunidad
- Categorías: Agricultura y desarrollo rural, Ambiente y desarrollo sostenible entre otros sectores.
- Tipos de vista: Archivos y documentos, Calendarios, conjunto de datos entre otros.
- Entidades
- Departamento
- Municipios
- Etiquetas

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

6. DISEÑO METODOLÓGICO

Selección de las bases de datos

Teniendo en cuenta la información que cada base de datos ofrece, se escogió a Agronet para extraer datos de la producción, y a MARO para extraer los datos de las exportaciones de la cadena hortofrutícola; pese a que Agronet también ofrecía información respecto a exportación se escogió a MARO por ofrecer información más actualizada, además se quiso extraer información de dos bases de datos diferentes para posteriormente correlacionarlas.

Las demás bases de datos fueron descartadas; el DANE por brindar información de carácter global por sector económico y Datos abiertos por no permitir descargas globales sino muy específicas de producto por municipio

Extracción de datos

Se realizó la descarga de cada uno de los productos de acuerdo al reporte “Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo”, de Agronet; dicho reporte muestra la evolución de la producción, área cosechada y rendimiento de un cultivo en un periodo de tiempo. Se realizaron 243 descargas (una descarga por producto), clasificadas por Año, Departamento, Producto, Área (ha), Producción (ton), Rendimiento (ha/ton), Producción Nacional (ton) y Área Nacional (ha), luego estas se unificaron en un solo archivo.

También se realizó la descarga de las exportaciones en MARO, dicha base de datos permite realizar descargas por clasificación CIIU.

Para el caso de frutas se realizó la descarga de:

- Cultivo de plátano y banano
- Cultivo de frutas tropicales y subtropicales

Y para el caso de hortalizas se realizó la descarga de:

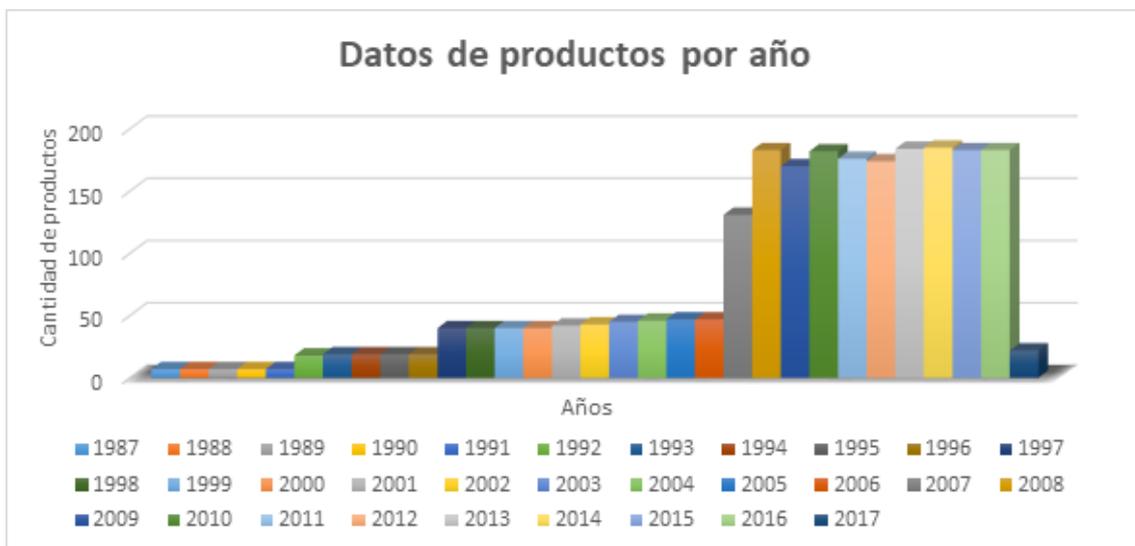
- Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos

No se realizó la descarga de Cultivo de café dado que no pertenece a la cadena Hortofrutícola, sino que tiene su propia cadena productiva.

Procesamiento de datos

Los datos descargados de Agronet por producto fueron heterogéneos; no todos los cultivos tenían información de producción desde el año 1987 hasta el año 2017, para lo cual se determinó la cantidad de productos que contenían información por año (Gráfica 6).

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



Gráfica 6: Datos de productos por año en Agronet

Con base en la Gráfica 6, se tomó la decisión para el análisis, de tener en cuenta únicamente la información desde el año 2010 hasta el año 2016, por ser el periodo con la mayor cantidad de datos; una vez fijada la línea de tiempo se realizó una tabla dinámica que permitió hallar la producción en Toneladas por producto y año a nivel nacional.

Con los datos descargados de MARO también se realizó una tabla dinámica que permitió hallar la exportación en Kilogramo neto por producto y año (2010-2018).

Homogeneización de datos

Dada las diferencias entre las dos bases de datos respecto a la clasificación se requirió realizar una homogeneización de los datos; con el objetivo de que ambas bases fuesen compatibles y comparables.

Para la base de datos Agronet, de los productos descargados, no todos pertenecen a frutas y hortalizas, y además existen ítems que incluye más de un producto o que un mismo producto se encuentre dividido en diferentes ítems. Por lo tanto, lo que se busca es tener una correcta clasificación y que cada ítem abarque solamente un producto (Fruta o hortaliza).

Es así como se realizó la unificación los siguientes ítems de producción extraídos de Agronet:

- Ají, ají dulce y ají tabasco hacen parte de un único producto denominado “Ají”.
- Bananito, banano, banano exportación y banano manzano hacen parte de un único producto denominado “Banano”

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Frijol, frijol arbustivo, frijol ladera, frijol plana, frijol voluble hacen parte de un único producto denominado “Frijol”.
- Guayaba, guayaba manzana, guayaba pera hacen parte de un único producto denominado “Guayaba”.
- Lima y Lima Tahití hacen parte de un único producto denominado “Lima”.
- Limón, limón mandarino, limón pajarito y limón Tahití hacen parte de un único producto denominado “Limón”.
- Mandarina, mandarina clementina y mandarina oneco hacen parte de un único producto denominado “Mandarina”.
- Mango y mango injerto hacen parte de un único producto denominado “Mango”.
- Naranja, naranja jaffa, naranja salustiana, naranja valencia y naranja washington navel hacen parte de un único producto denominado “Naranja”.
- Ñame, ñame diamante y ñame espino hacen parte de un único producto denominado “Ñame”.
- Papaya y papaya hawaiana hacen parte de un único producto denominado “Papaya”.
- Plátano y plátano exportación hacen parte de un único producto denominado “Plátano”.
- Tomate y tomate invernadero hacen parte de un único producto denominado “Tomate”.
- Yuca y yuca industrial hacen parte de un único producto denominado “Yuca”.

Por su parte el ítem “Cítricos” no es tenido en cuenta debido a que abarca más de un producto y no se conoce exactamente los productos ni mucho menos la participación de cada uno de ellos.

Pasa exactamente lo mismo que se menciona con Agronet con la base de datos MARO, Es así como se realizó la unificación de los siguientes ítems:

- Bananas o plátanos frescos del tipo "cavendish valery", Bananas o plátanos frescos del tipo "plantain", Bocado (manzanito, orito) (Musa acuminata), los demás bananos o plátanos frescos; hacen parte de un único producto denominado “Banano”.

De las descargas realizadas para fruta el ítem Plátanos "plantains", frescos, pertenece a hortaliza y de las descargas realizadas para hortalizas los ítems Melones frescos y Sandía fresca pertenecen a frutas.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Los ítems denominados “Las demás raíces de arruruz o salep, aguaturmas (patacas), y raíces y tubérculos similares ricos en fécula o inulina, frescas, refrigeradas, congeladas o secas, incluso troceadas o en "pellets"; médula de sagu” y “Cebollas y chalotes frescos o refrigerados” no son tenidos en cuenta pese a haberse destacado en exportación debido a que abarca más de un producto y que se desconoce la proporción de cada uno.

Priorización de los productos

Una vez las bases de datos fueron homogeneizadas, para el caso de Agronet se ordenó toda la base de mayor a menor por el criterio *Suma de producción 2010-2016*; posteriormente se clasificaron los productos que se destacaban para identificar las cinco frutas y cinco hortalizas más producidas en Colombia en ese lapso de tiempo.

Con MARO de igual manera se ordenó cada una de las bases (frutas y hortalizas) por el criterio Suma de Kg Neto de exportación 2010-2018 para identificar las cinco frutas y cinco hortalizas más exportadas en Colombia en ese lapso de tiempo.

Una vez identificados las cinco frutas y las cinco hortalizas más producidas 2010-2016 y las más exportadas 2010-2018, se identificaron los productos en común de ambas bases y esos productos que coincidieron fueron determinados como los productos priorizados para esta investigación y a esos es a los que se les realizó la proyección de producción y exportación.

Proyección a 2022 de los productos priorizados

Para ello se utilizó el software Estadístico Minitab 19, el cual permite detectar tendencias, resolver problemas y descubrir información valiosa en los datos; se realiza la descarga de la versión de prueba, válida por 30 días.

En este caso la función de nuestro interés se encuentra en el menú estadísticas, en la herramienta series de tiempo como se muestra en la ilustración 6.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

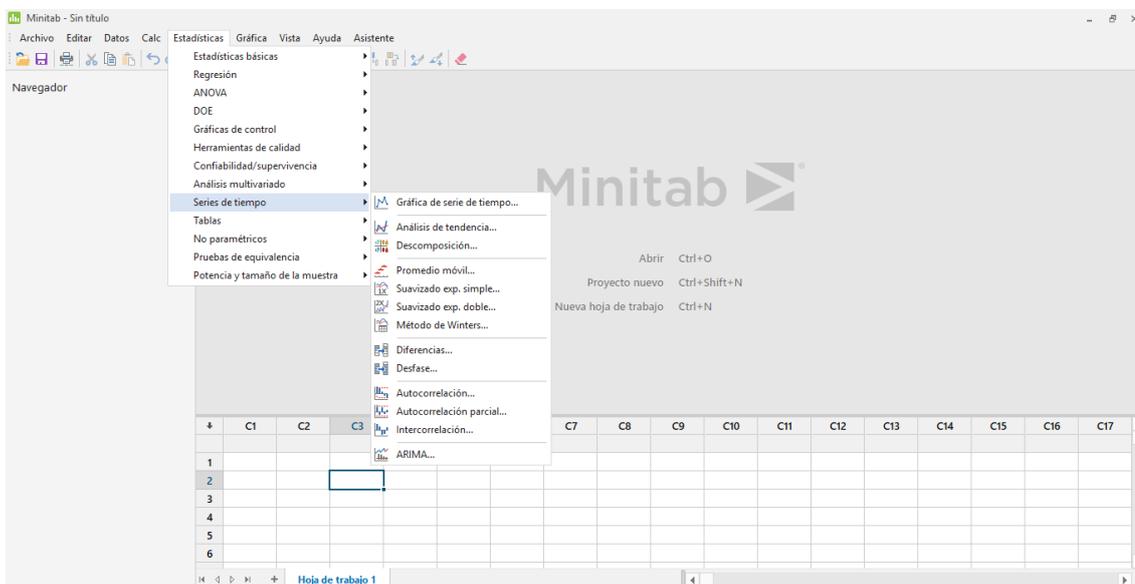


Ilustración 6: Interfaz del software estadístico Minitab 19.

El software posee una interfaz amigable con el usuario; en la parte inferior se debe ingresar la información (Título de los datos y los datos) para posteriormente utilizar las diferentes herramientas que este ofrece.

Lo primero que se procede a realizar es la gráfica simple de la serie de tiempo de los datos, con el objetivo de identificar si existe una tendencia o un patrón estacional y posteriormente escoger y aplicar uno de los métodos de análisis y pronóstico.

Los métodos para analizar las series de tiempo y realizar pronóstico que ofrece Minitab 19 son:

- **Análisis de tendencia:** Ajusta un modelo que pondera de igual forma todas las observaciones para determinar el mejor ajuste de regresión. El software recomienda utilizar esta opción cuando los datos exhiben una tendencia, pero, no un patrón estacional.
- **Descomposición:** Ajusta un modelo que pondera de igual forma todas las observaciones para determinar el mejor ajuste de regresión de los datos ajustados según las estaciones. El software recomienda utilizar esta opción cuando los datos exhiben un patrón estacional, con o sin tendencia.
- **Promedio móvil:** Suaviza la serie utilizando un método que promedia las observaciones recientes y excluye las observaciones más antiguas y provee pronósticos a corto plazo. El software recomienda utilizar esta opción cuando los datos exhiben una tendencia o un patrón estacional.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Suavizado exponencial simple: Suaviza la serie utilizando un método que otorga ponderaciones decrecientes a las observaciones más antiguas y provee pronósticos a corto plazo. El software recomienda NO utilizar esta opción cuando los datos exhiben una tendencia o un patrón estacional.
- Suavizado exponencial doble: Suaviza la serie utilizando un método que otorga ponderaciones decrecientes a las observaciones más antiguas y provee pronósticos a corto plazo. El software recomienda utilizar esta opción cuando los datos exhiben una tendencia, pero no un patrón estacional.
- Método Winter: Suaviza la serie utilizando un método que otorga ponderaciones decrecientes a las observaciones más antiguas y provee pronósticos a corto plazo. El software recomienda utilizar esta opción cuando los datos exhiben un patrón estacional, con o sin tendencia.

Con la gráfica simple de la serie de tiempo de los datos y de acuerdo a las características o recomendaciones del software, se aplican los métodos más acordes, posteriormente se comparan las medidas de exactitud de cada ajuste y la coherencia de los pronósticos para escoger el método más adecuado.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7. RESULTADOS

7.1 FLUJOGRAMA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTADÍSTICAS RELEVANTES DE BASES DE DATOS, SU EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS.

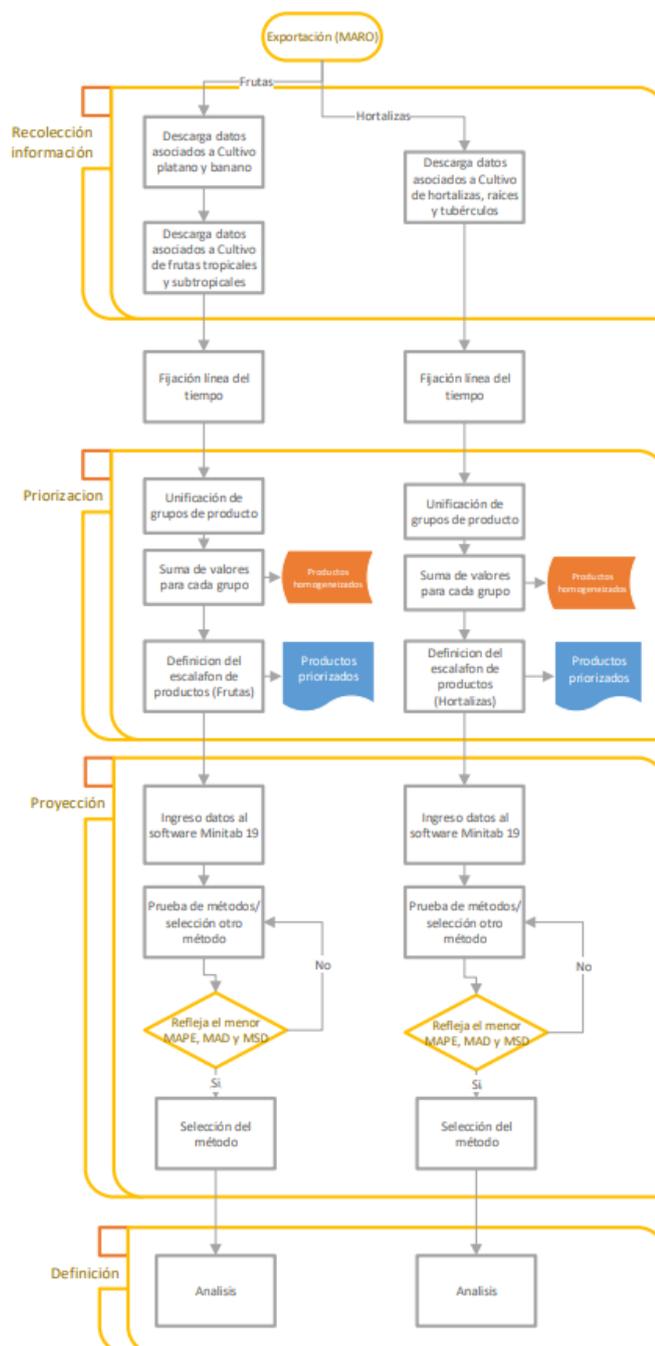


Ilustración 7: Flujoograma identificación, extracción y análisis de la base de datos Maro.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

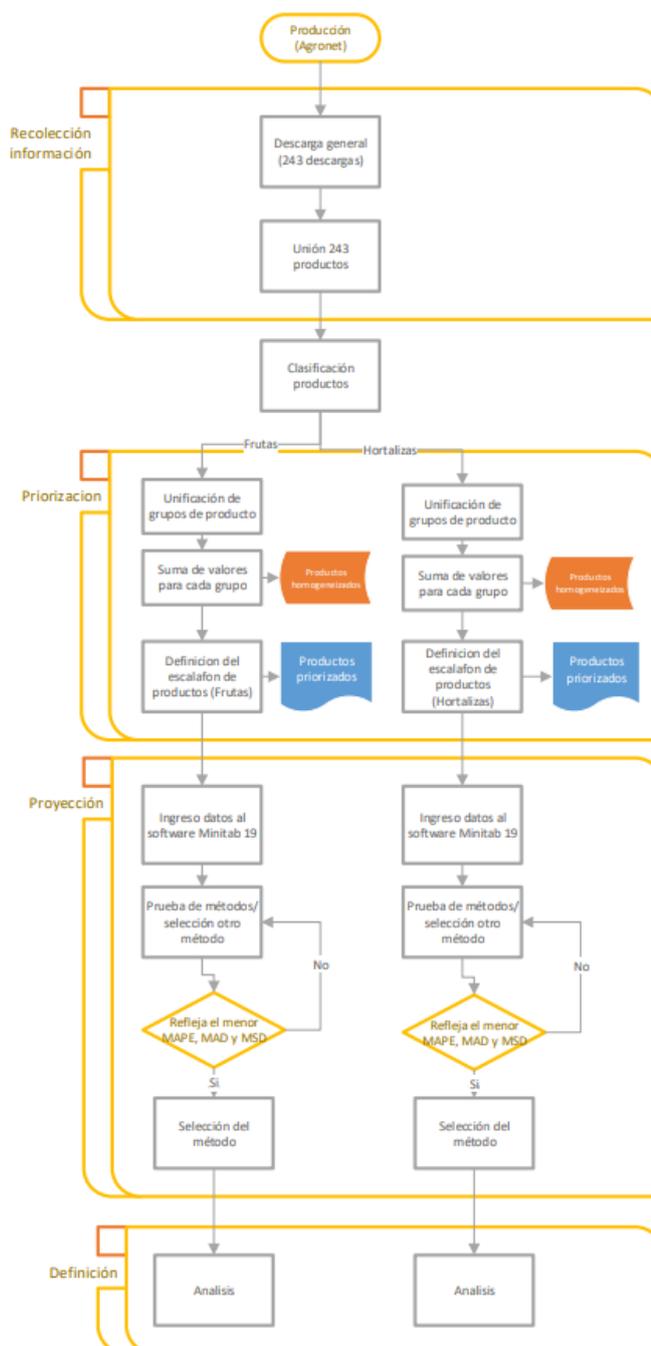


Ilustración 8: Flujograma identificación, extracción y análisis de la base de datos Agronet.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7.2 PRODUCCIÓN NACIONAL

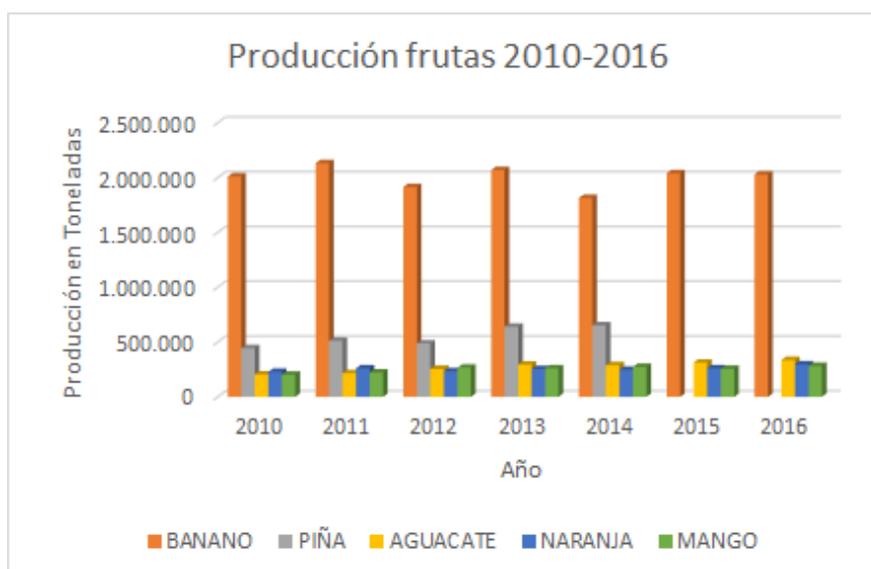
Tomando como criterio la suma de las toneladas producidas en el periodo 2010-2016 de los datos obtenidos de Agronet se obtuvieron los siguientes resultados:

Para frutas

Orden	Fruta	Suma de la Producción en Toneladas (2010-2016)
1	Banano	14.010.727
2	Piña	2.737.831
3	Aguacate	1.907.975
4	Naranja	1.782.040
5	Mango	1.761.418

Tabla 1: Las cinco frutas con mayor producción.

A continuación, se presenta en la Gráfica 7 la producción por Toneladas de las cinco frutas más producidas en Colombia en el periodo 2010-2016.



Gráfica 7: Producción anual de las cinco frutas más producidas.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

De las cinco frutas más producidas en Colombia es importante destacar que el Plátano (Plátano y banano) posee una ventaja significativa respecto a los demás productos, por ser un producto permanente que se encuentra en 31 de los 32 departamentos del país (Asohofrucol, 2019b) en parte eso explica el alto nivel de producción nacional.

Otros aspecto relevante es que tres de las cinco frutas destacados en la gráfica por el alto nivel de producción (aguacate, mango y piña) de acuerdo a datos de (Asohofrucol, 2019b) para 2018 experimentaron un crecimiento significativo superior al 10% respecto a área sembrada y producción. Respecto al crecimiento de la piña Asohofrucol menciona que es debido a la asistencia técnica integral, los modelos tecnológicos implementados, las parcelas de adaptación al cambio climático generado y la transferencia de tecnología mediante la metodología de escuelas de campo - ECA.

Del área sembrada hortofrutícolas en 2017 las líneas que se destacan por su alta participación coinciden con los productos que destacamos en el presente proyecto por producción. Igualmente, al contrastar los datos de Producción de la cadena hortofrutícola 2017 las líneas que se destacan también coinciden con los del presente trabajo. La única diferencia es que mientras en el presente trabajo se destaca particularmente la naranja, en los datos de Asohofrucol destacan en general la línea de cítricos (Asohofrucol, 2019b).

Un factor clave en la producción de banano es que los planes de desarrollo y transferencia tecnológica sobre este producto son los más sobresalientes, según adelantos de académicos durante el quinto congreso nacional de productores de plátano y banano, con áreas tecnificadas se podría proporcionar hasta el doble de producto por hectárea así mismo se podría aumentar el número de ciclos (Asohofrucol, 2018b).

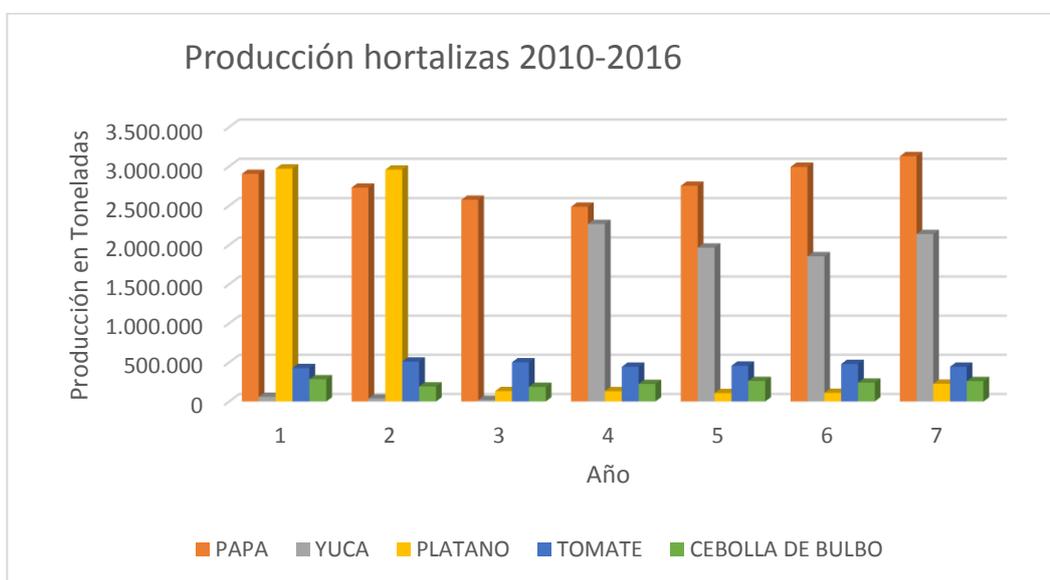
	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Para Hortalizas

Orden	Hortaliza	Suma de la Producción en Toneladas (2010-2016)
1	Papa	19.568.719
2	Yuca	8.342.950
3	Plátano	6.639.367
4	Tomate	3.263.116
5	Cebolla de Bulbo	1.647.345

Tabla 2: Las cinco hortalizas con mayor producción.

A continuación, se presenta en la Gráfica 8 la producción por Toneladas de las cinco hortalizas más producidas en el periodo 2010-2016.



Gráfica 8: Producción anual de las cinco hortalizas más producidas.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

En la gráfica 8 se evidencia que la papa fue la hortaliza más producida en el periodo 2010-2016. La tendencia de creciente se debe en parte a un comportamiento superavitario (Asociación hortifrutícola de Colombia, 2016), así mismo se espera para años posteriores que la demanda de papa pre cocida congelada proveniente de Holanda, Bélgica, Estados Unidos sea aliviada por el mercado interno elevando su nivel de exportación tal como lo afirma German Palacio gerente de Fedepapa (Portafolio, 2018).

La segunda hortaliza más producida en dicho periodo fue la Yuca, para lo cual se debe tener en cuenta que este ítem está compuesto de Yuca y Yuca industrial, esta primera no tiene registro de los tres primeros años; eso explica por qué la gráfica presenta un gran crecimiento en el año 2014

De igual manera sucede con el producto Plátano, dicho ítem está compuesto de Plátano y Plátano exportación, este primero solo tiene registro de producción los 2 primeros años, eso explica el decrecimiento presentado en la gráfica; y pese a eso se destaca en la categoría hortalizas. En gran parte esto es debido a que este producto al igual que el banano son dominantes en la mayoría de las regiones y encabezan las listas, así mismo presentan altos niveles de crecimiento de área cultivada (Asohofrucol, 2019b). Además el plátano es considerado un factor ideal para la elaboración de productos fritos, que se considera elemento fundamental en la dieta de un Colombiano (Yepes, 2019).

De acuerdo al Perfil Nacional de Consumo se evidencia que las regiones que más producen son las que mayor consumo tienen, y de acuerdo a cifras previas el tomate constituye elemento vital en la dieta de cada colombiano y se presenta en las regiones de mayor producción (Ministerio de Salud, 2013).

La cebolla de Bulbo en el año 2005 llegó a ser la segunda hortaliza más consumida en Colombia (Ministerio de Salud, 2013) de acuerdo a los datos obtenidos se evidencia en el periodo 2010-2016 una producción estable.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7.3 EXPORTACIÓN NACIONAL

Tomando como criterio la suma de los kilogramos netos exportados en el periodo 2010- 2018 de los datos obtenidos de MARO se obtuvieron los siguientes resultados.

Para frutas:

Orden	Fruta	Suma de la Exportación en Kilogramo Neto (2010-2018)
1	Banano	15.741.876.442
2	Aguacate	84.725.419
3	Naranja	77.770.725
4	Lima Tahití	61.201.175
5	Piñas tropicales	60.240.230

Tabla 3: Las cinco frutas con mayor exportación.

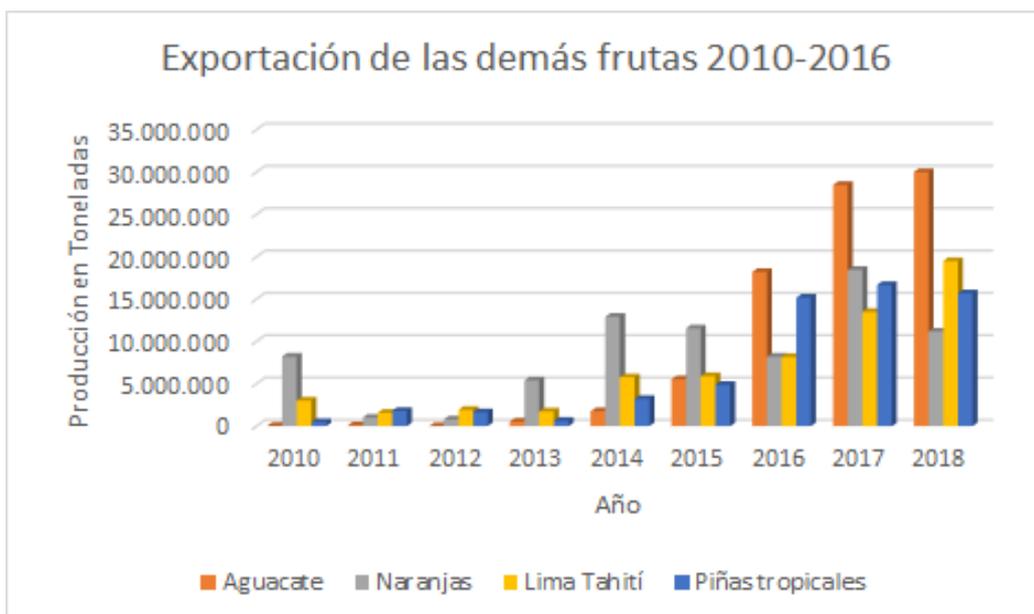
A continuación, se presenta en la Gráfica 9, y la Gráfica 10 la exportación en Kg neto de las cinco frutas más exportadas en el periodo 2010-2018; dadas las diferencias significativas entre el Banano y lo demás productos, se graficó dicho ítem por separado.



Gráfica 9: Exportación anual de Banano.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Se evidencia una gran variabilidad en la cantidad de toneladas exportadas de Banano, pese a ello sigue siendo el producto más exportado. Dada esa variabilidad para realizar los pronósticos se va a generar incertidumbre en el comportamiento de los datos.



Gráfica 10: Exportación anual de las demás frutas más exportadas.

Evidenciando la gráfica se muestra un aumento y tendencia positiva clara con la exportación de Aguacate y Lima Tahití, por su parte la piña tropical y la naranja llevaban una buena tendencia de crecimiento pero en el año 2018 tuvo una pequeña caída.

Los cinco productos destacados anteriormente (Plátano, Aguacate, Naranja, Lima y piña) coinciden con el informe de (Asohofrucol, 2018a) como los productos del sector Hortofrutícola con mayor participación en las exportaciones para el año 2017; allí destacan que este conjunto de productos representan el 72.89% del total las exportaciones del sector.

(Asohofrucol, 2018a) destaca el crecimiento de 2016 a 2017 de la naranja y el aguacate, y menciona que para la naranja es debido a que se duplicaron las exportaciones hacia a Ecuador y hacia las islas del caribe y para el caso del aguacate por la apertura de mercado hacia Bélgica y Portugal.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Para Hortalizas:

Orden	Hortaliza	Suma de la Exportación en Kilogramo Neto (2010-2018)
1	Plátanos	755.160.022
2	Ñame	24.594.062
3	Yuca	3.271.200
4	Lechugas	2.111.759
5	Tomates	1.409.070

Tabla 4: Las cinco hortalizas con mayor exportación.

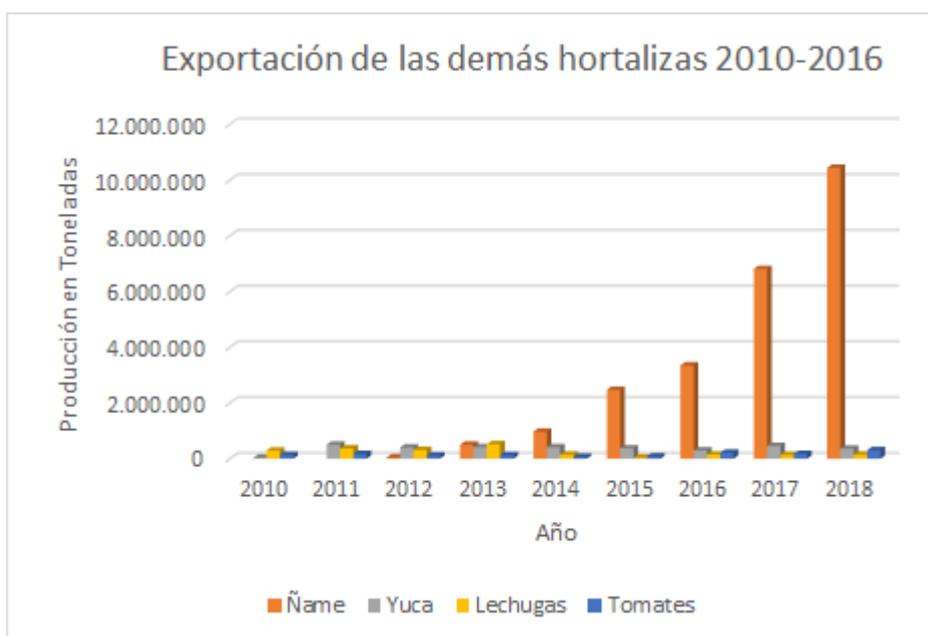
A continuación, se presenta en la Gráfica 11, y la Gráfica 12 la exportación en Kg neto de las cinco hortalizas más exportadas en el periodo 2010-2018; dadas las diferencias significativas entre el Plátano y lo demás productos, se graficó dicho ítem por separado.



Gráfica 11: Exportación anual de Plátano.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

El Plátano al igual que el banano (Productos que en la mayoría de informes están incluidas en el mismo ítem) presentan una gran variabilidad en la cantidad de toneladas exportadas, pese a ello sigue siendo el producto perteneciente a hortalizas más exportado. Dada esa variabilidad para realizar los pronósticos se va a generar incertidumbre en el comportamiento de los datos.



Gráfica 12: Exportación anual de las demás hortalizas más exportadas.

Se aprecia notablemente en la gráfica el crecimiento exponencial en las exportaciones del ñame tal y como lo indica también (Asohofrucol, 2018a).

Por su parte la lechuga y la yuca en los últimos periodos muestran un ligero decrecimiento, mientras que el Tomate pese a su variabilidad muestra una ligera tendencia positiva en los últimos periodos.

En el año 2013 la producción de Tomate llego a ocupar el lugar 32 en el mundo, para ese mismo año los principales países destino de las importaciones eran Antillas Holandesas, Aruba, Ecuador y España y los principales departamentos exportadores Cundinamarca, Atlántico y Bogotá (Cámara de Comercio de Bogotá CCB, 2015).

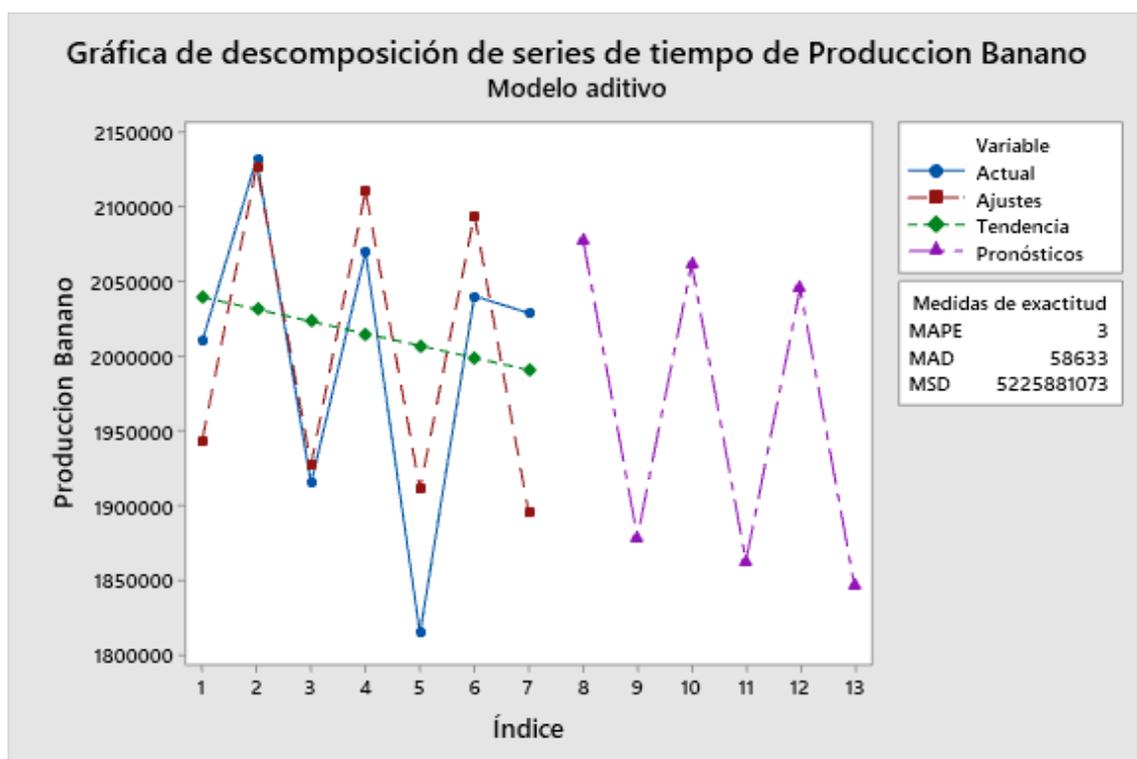
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7.4 PRONÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LOS PRODUCTOS PRIORIZADOS

7.4.1 PRODUCCIÓN NACIONAL

Frutas

- *Banano*



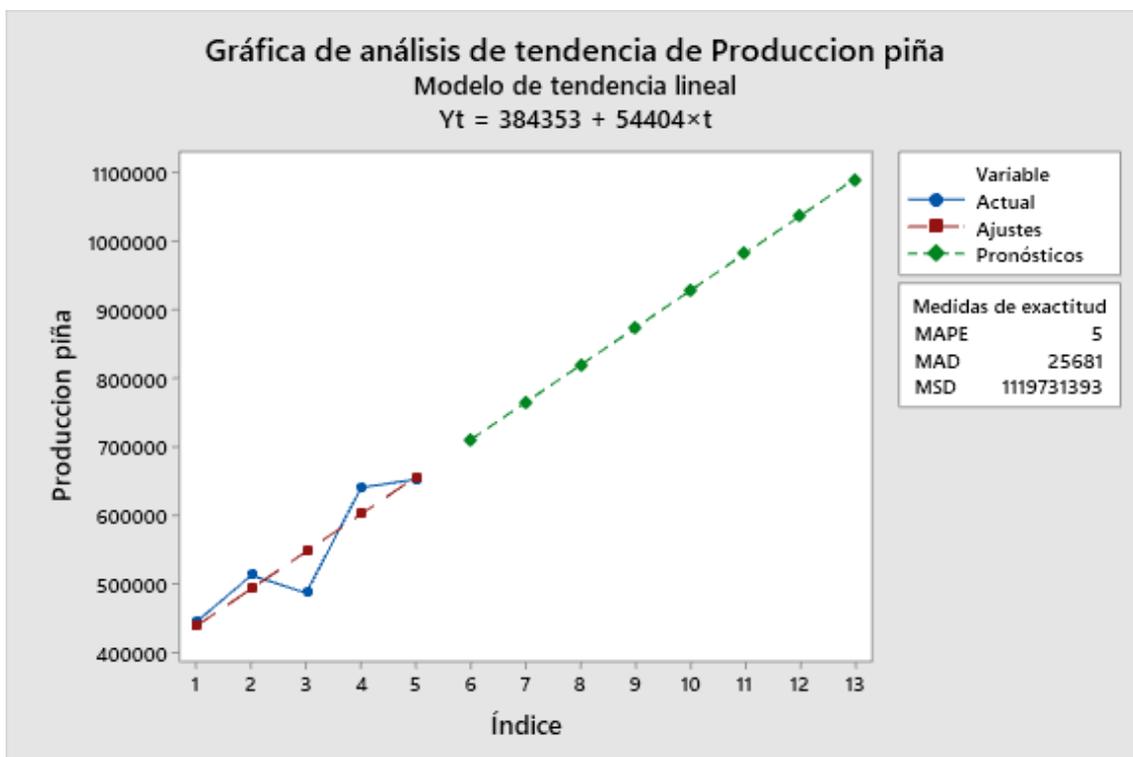
Gráfica 13: Pronóstico de producción de Banano a 2022.

En la gráfica 13 se evidencia una tendencia de decrecimiento, pero también un patrón estacional, dadas sus características se aplicó la técnica de descomposición. A partir de ello el software realiza el pronóstico basado en los dos aspectos mencionados.

El ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 3%, y una desviación absoluta media (MAD) de 58.633 toneladas, es decir que el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real del 3%, lo que equivale a 58,663 con toneladas. Es un excelente ajuste y genera una gran confiabilidad los datos de los pronósticos a 2022.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Piña



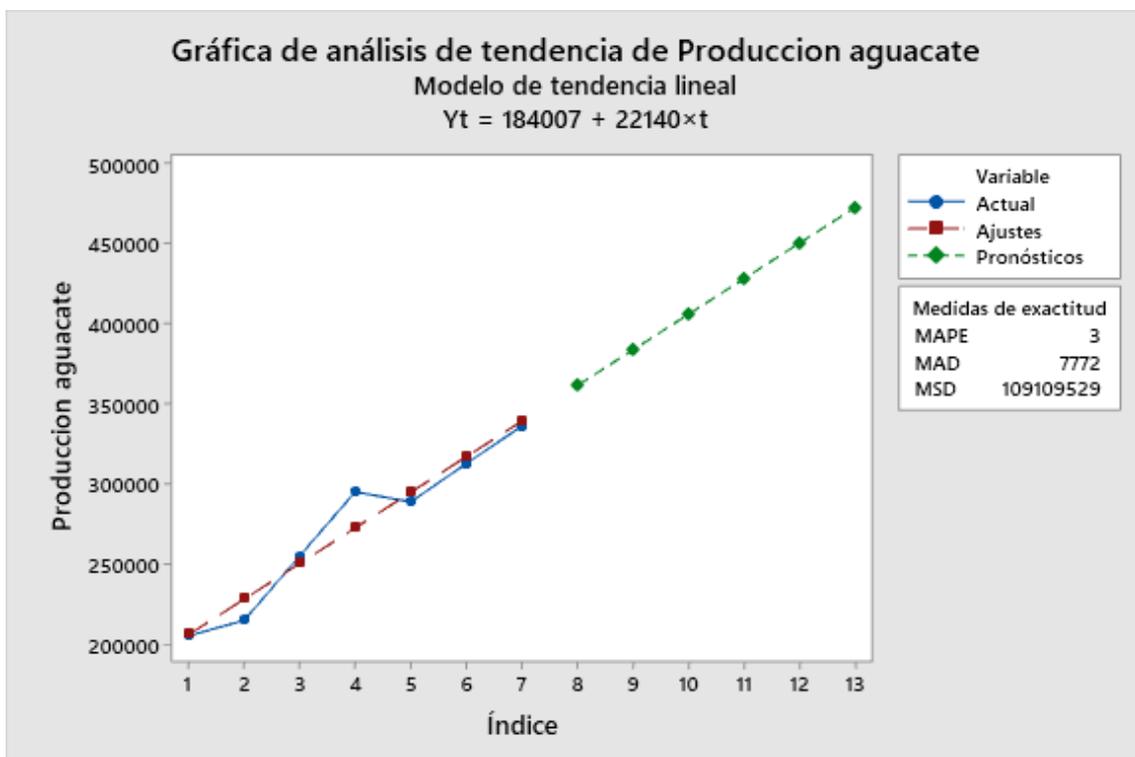
Gráfica 14: Pronóstico de producción de la Piña a 2022.

En la gráfica 14 se evidencia una tendencia de crecimiento. Aparentemente también hay un patrón estacional, pero no se poseen los datos suficientes para determinarlo con certeza; pudo haber sido una coincidencia en los datos.

Dadas sus características y la incertidumbre de si existe o no un patrón estacional se aplicó la técnica de análisis de tendencia, de la cual se escogió un modelo de tipo lineal; el ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 5%, y una desviación absoluta media (MAD) de 25.681 toneladas, es decir que el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real del 5%, lo que equivale a 25,681 con toneladas. Es un buen ajuste y genera confiabilidad los datos de los pronósticos a 2022. Quedó la incertidumbre si existía o no un patrón estacional, lo que sí está claro es que la tendencia pronostica un aumento de la producción anualmente.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- *Aguacate*

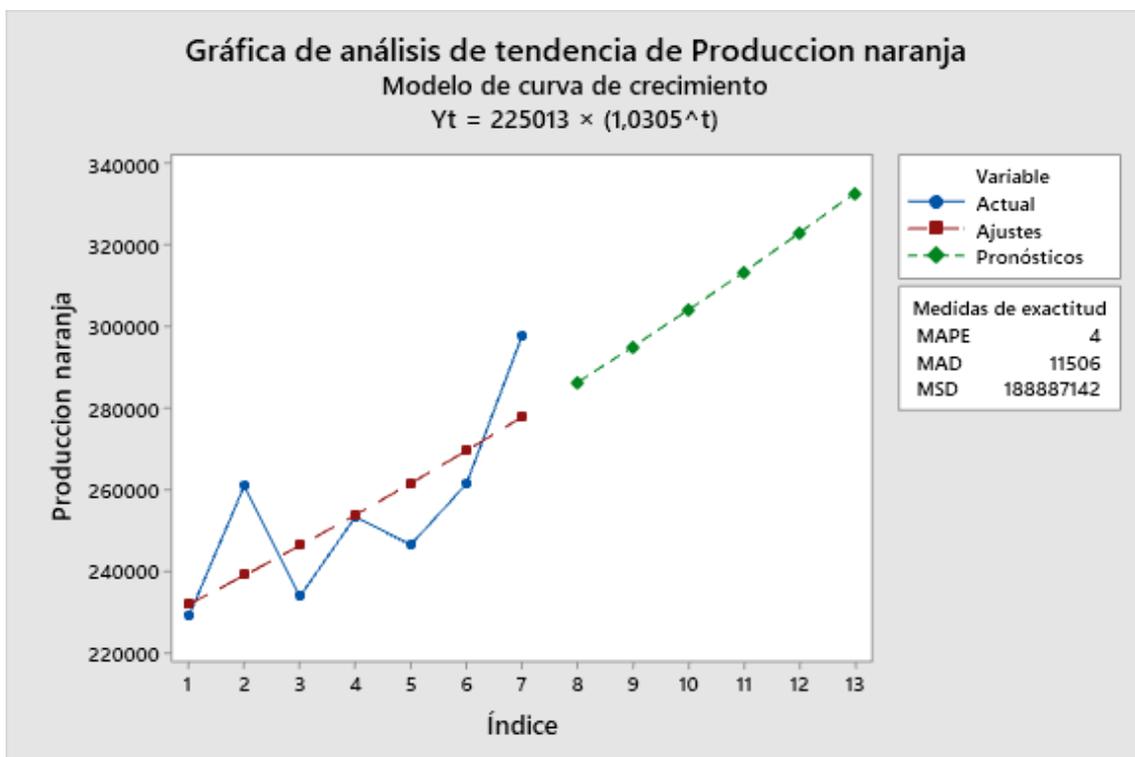


Gráfica 15: Pronóstico de producción de Aguacate a 2022.

En la gráfica 15 se evidencia una tendencia de crecimiento, no se evidencia un patrón estacional, dada esa característica se aplicó la técnica de análisis de tendencia, y se escogió un modelo de tipo lineal; el ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 3%, el cual es bajo y una desviación absoluta media (MAD) de 7.772 toneladas. En otras palabras, el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real del 3%, lo que equivale a 7,772 toneladas. Es un excelente ajuste y genera una gran confiabilidad los datos de los pronósticos a 2022.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- *Naranja*



Gráfica 16: Pronóstico de producción de naranja a 2022.

En la gráfica 16 se evidencia la variabilidad de la producción nacional de naranja de 2010 a 2016; ligeramente se muestra una tendencia de crecimiento, pero no se evidencia de manera clara un patrón estacional

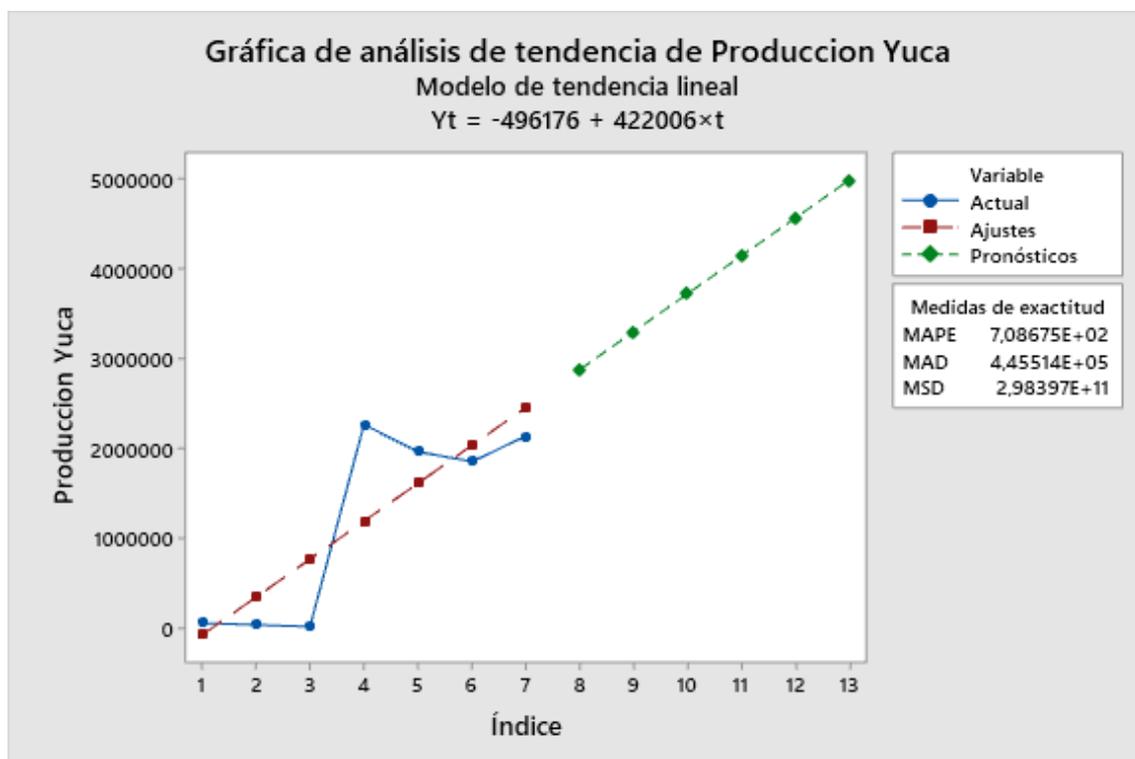
Dada esas características se aplicó la técnica de análisis de tendencia, se evaluó modelo lineal, cuadrático y de curva de crecimiento.

El ajuste de los datos lo presenta el modelo de curva de crecimiento con un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 4%, y una desviación absoluta media (MAD) a 11.506 toneladas. En otras palabras, el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real del 4%, lo que equivale a 11,506 toneladas. Es un excelente ajuste y genera una gran confiabilidad los datos de los pronósticos a 2022.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Hortalizas

- Yuca



Gráfica 17: Pronóstico de producción de Yuca a 2022.

En la gráfica 17 se evidencia la variabilidad de la producción nacional de yuca de 2010 a 2016, se muestra un aumento significativo en la producción de los últimos cuatro años (2013-2016), comparado con los tres primeros (2010-2012), no se evidencia de manera clara un patrón estacional.

De acuerdo a estas características se utilizaron las técnicas de suavización exponencial doble y análisis de la tendencia - modelo lineal, de acuerdo a las medidas de exactitud, la técnica que mejor desempeño tuvo, fue la segunda, con un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 708.08%, y una desviación absoluta media (MAD) de 445.514 toneladas. Dicho de otra manera, el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real de 708%, lo que equivale a 445,514 toneladas lo cual no es un buen ajuste por lo tanto no genera confiabilidad los datos de los pronósticos a 2022.

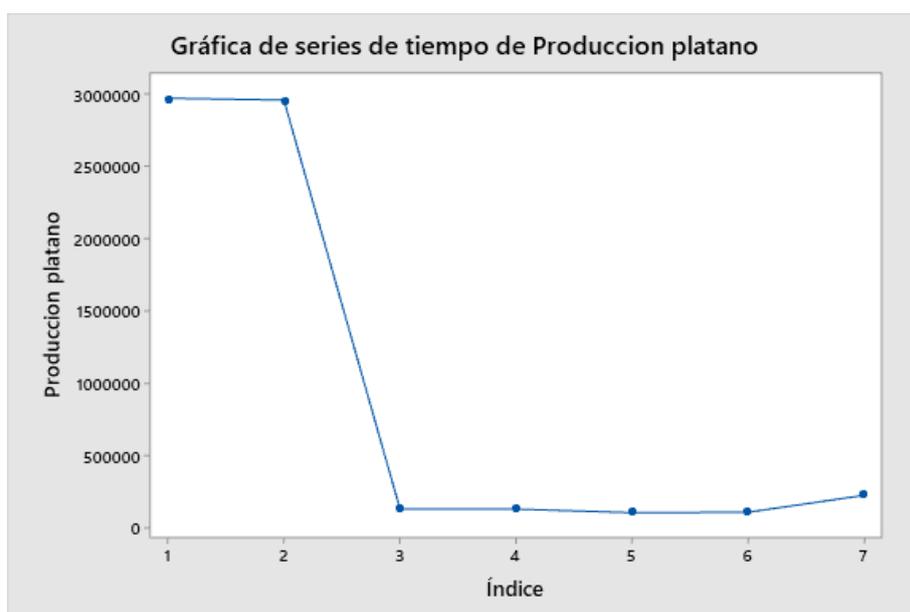
Para poder entender por qué el valor tan alto del error porcentual absoluto medio (MAPE) se debe tener en cuenta que en los tres primeros años la producción osciló entre 19.488 y 59.279 Toneladas, mientras que en los demás años osciló

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

entre 1.855.456 y 2.266.219; eso explica también por qué la desviación absoluta media fue tan alta.

Aunque se contempló la posibilidad de tomar los datos de los tres primeros años como atípicos y no tenerlos en cuenta para el pronóstico, se descartó la opción porque al eliminarlos se reflejaba una tendencia poco realista que podía repercutir negativamente en el pronóstico.

- *Plátano*

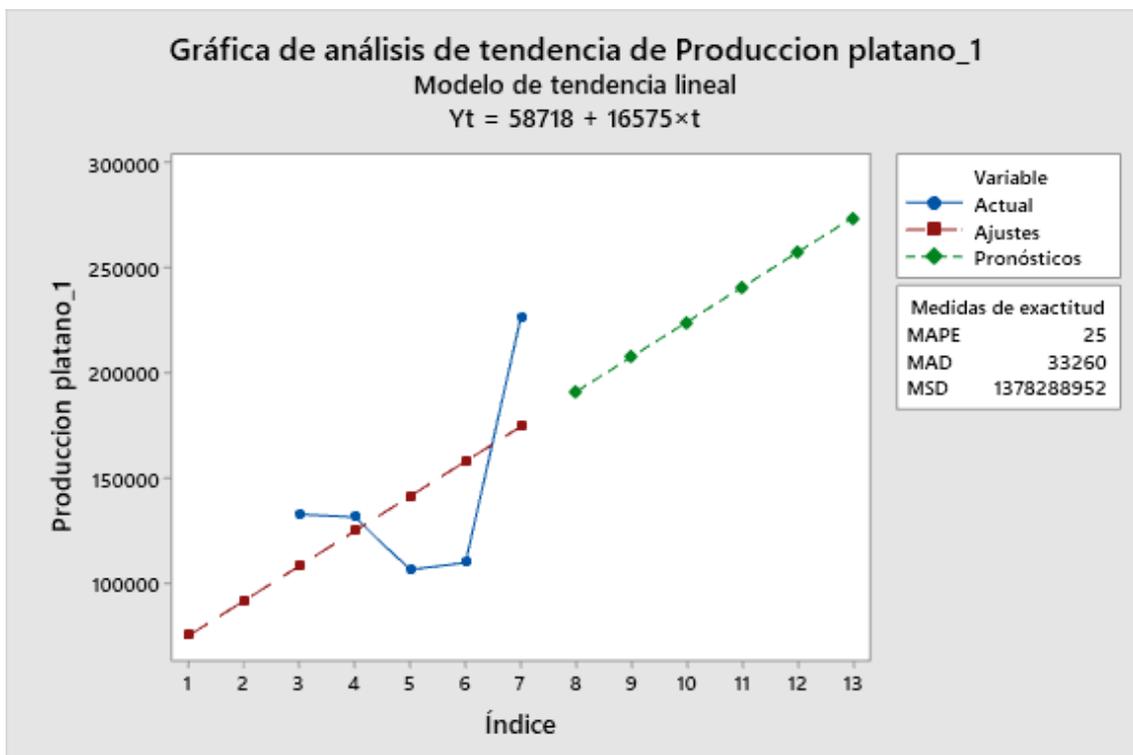


Gráfica 18: Producción de Plátano 2010-2016.

En la gráfica 18 se evidencia la variabilidad de la producción nacional de plátano de 2010 a 2016, se muestra una diferencia significativa entre los dos primeros años (2010-2011) con respecto al resto (2012-2016).

Cuando se aplicó el método de suavización exponencial doble y el modelo de tendencia lineal, dada la tendencia negativa de los ajustes, el pronóstico generaba valores inferiores a 0, lo cual no era posible. Debido a ello se tomaron los datos de los dos primeros periodos como atípicos para que hubiese un modelo que se ajustara a los datos y así poder realizar pronóstico.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	



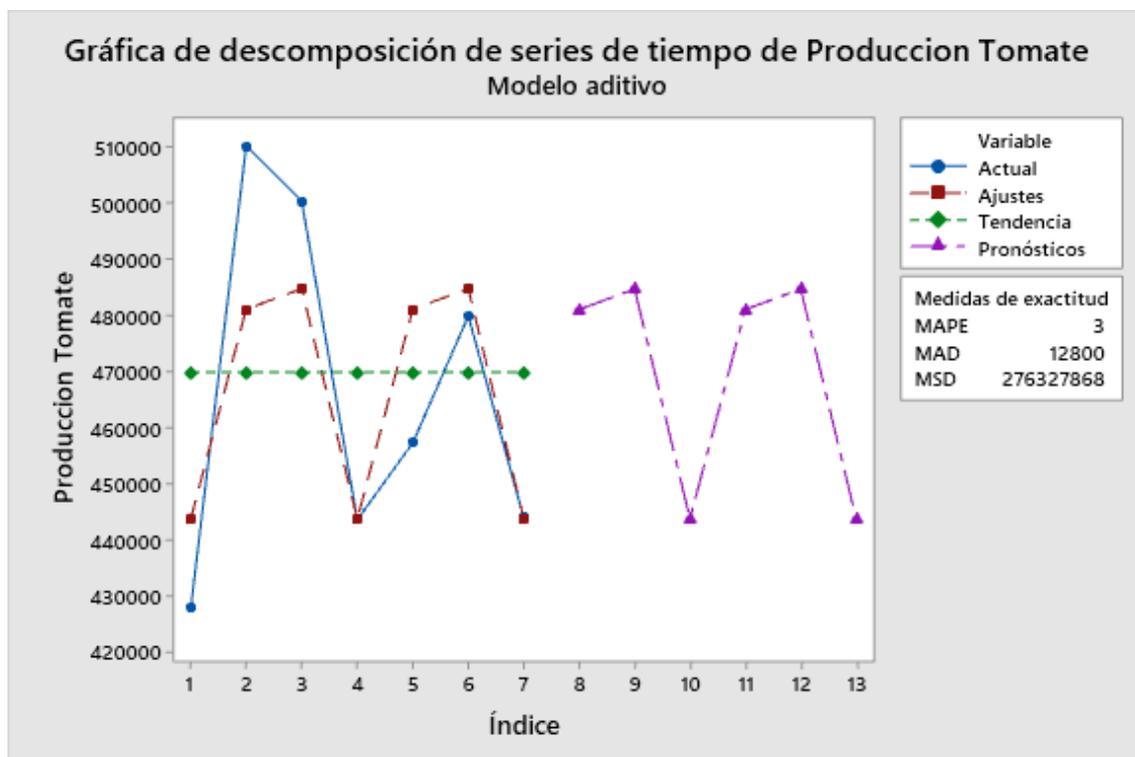
Gráfica 19: Pronóstico de producción de Plátano modificado a 2022.

Dada la poca cantidad de datos que ahora se posee, el software no permite aplicar alguna de las todas las técnicas (Suavización exponencial doble), por lo tanto, se aplicó análisis de tendencia - modelo lineal.

Esta tuvo un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 25%, y una desviación absoluta media (MAD) de 33.260 toneladas. En otras palabras, el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real de 25%, lo que equivale a 33.260 toneladas, es decir que el modelo explica de manera regular la serie de datos y por consiguiente así mismo es la confiabilidad de los pronósticos generados por la técnica.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Tomate



Gráfica 20: Pronóstico de producción de Tomate a 2022.

En la gráfica 20 no se evidencia una tendencia, pero si un patrón estacional, dadas sus características se aplicó la técnica de descomposición. A partir de ello el software realiza el pronóstico basado en los dos aspectos mencionados.

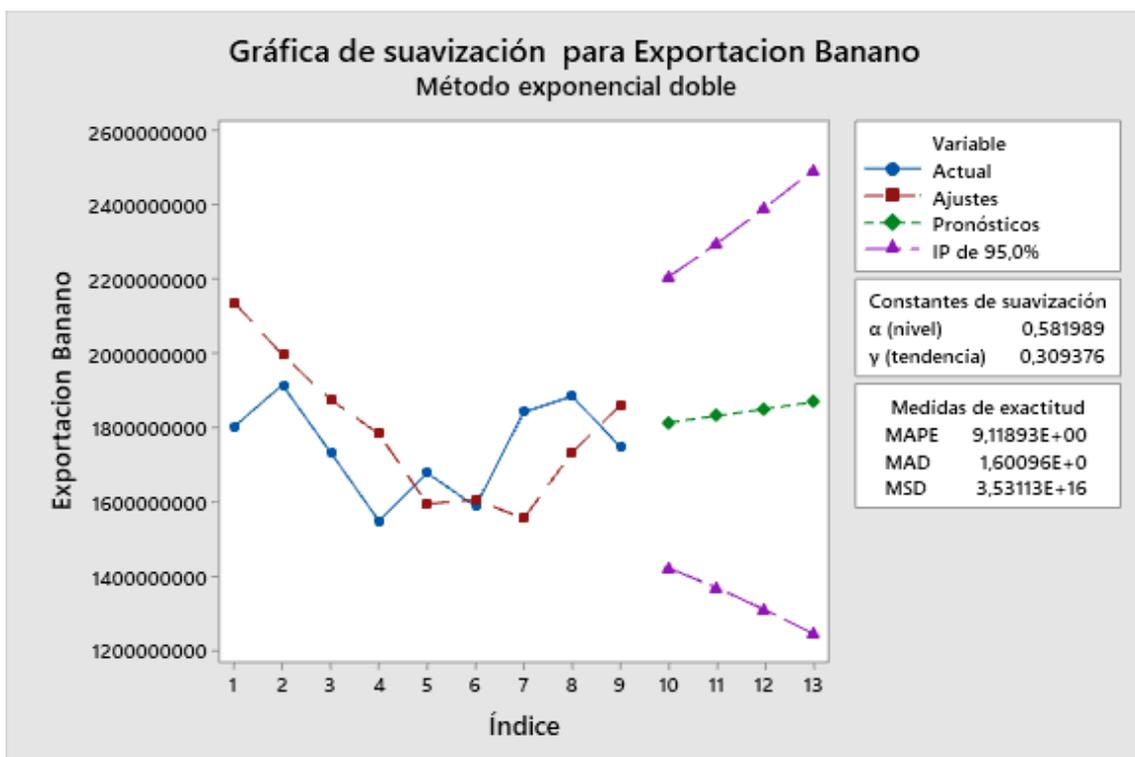
El ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 3%, y una desviación absoluta media (MAD) de 12.800 toneladas es decir que el ajuste difiere de los datos reales en promedio un 3%, correspondiente a 12.800 toneladas; valores bajos que muestran en excelente ajuste y la gran confiabilidad que brindan los datos de los pronósticos a 2022.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

7.4.2 EXPORTACIÓN NACIONAL

Frutas

- *Banano*



Gráfica 21: Pronóstico de exportación de Banano a 2022.

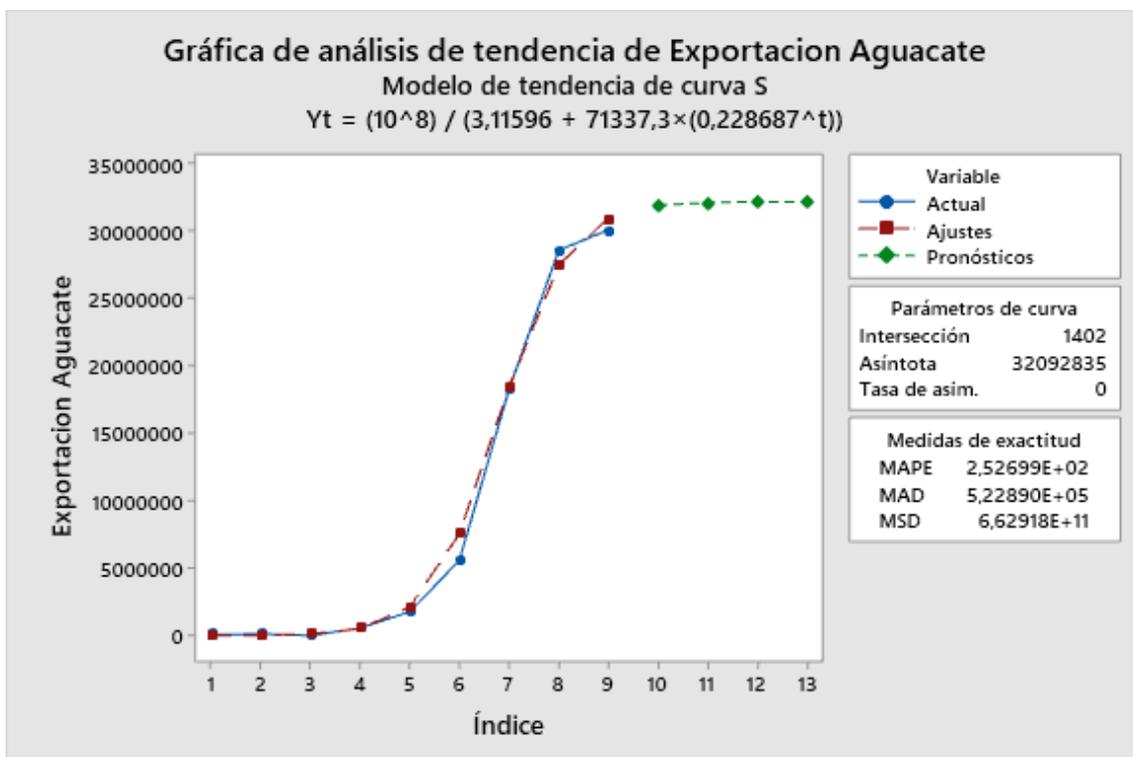
En la gráfica 21 no se evidencia una clara tendencia, ni un patrón estacional; dadas sus características se aplicó la técnica de suavización exponencial doble.

El ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 9.11%, y una desviación absoluta media (MAD) de 160.096.000 Kilogramos que corresponde a 160.096 toneladas. Respecto a las medidas de exactitud no son las más ideales, pero es claro que sí presenta un ajuste aceptable a la serie de datos.

Este método además del pronóstico, también arroja un rango que puede tomar la variable para ello brinda dos límites (Inferior y superior), se espera que la variable se ubique entre estos, con una confiabilidad del 95%.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- *Aguacate*



Gráfica 22: Pronóstico de exportación de Aguacate a 2022.

En la gráfica 22 se evidencia una tendencia al alza, de acuerdo a ello se aplicaron todos los modelos del método de análisis a la tendencia (Lineal, Cuadrático, Exponencial y Curva S) y el método suavización exponencial doble.

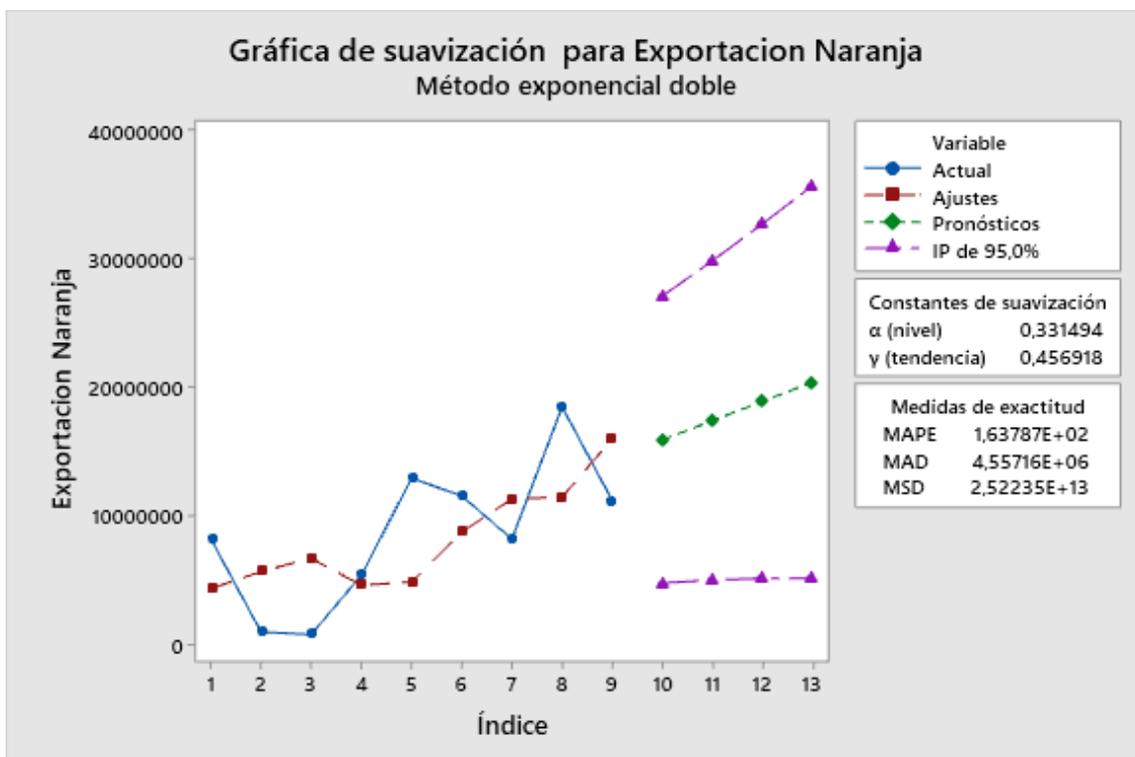
De todos estos métodos el que mejor se ajustó a la serie de datos fue el de análisis de la tendencia - Curva S, con un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 252,69% y una desviación absoluta media (MAD) de 522.890 Kilogramos que corresponde a 522,89 toneladas.

Al tener en cuenta únicamente la primera medida de exactitud aparentemente es un error intolerable, pero si se detalla también la segunda medida y se compara con las unidades con la que aumenta el eje (5.000 toneladas en Kilogramos) es un error bajo y tolerable.

Teniendo en cuenta lo anterior se presenta un ajuste aceptable a la serie de datos, por lo tanto, también lo es el pronóstico generado a 2022.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- *Naranja*



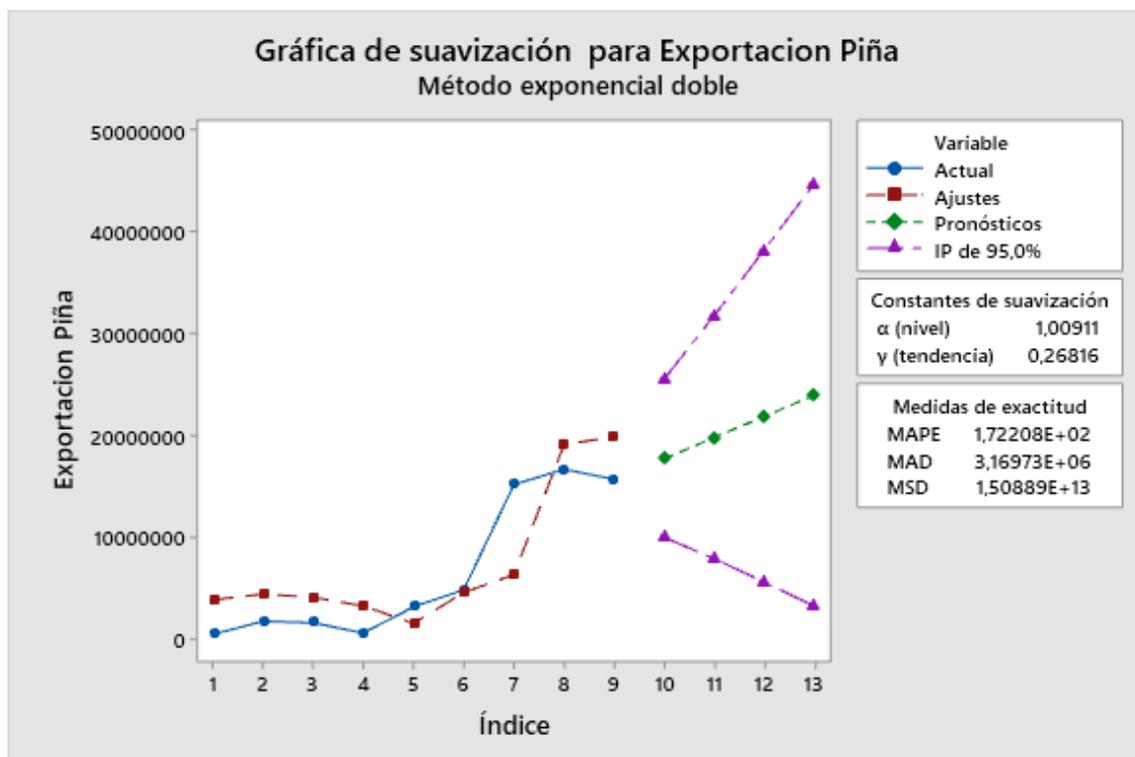
Gráfica 23: Pronóstico de exportación de Naranja a 2022.

En la gráfica 23 no se evidencia un patrón estacional, quizá levemente una tendencia positiva; dadas sus características se aplicó la técnica de suavización exponencial doble.

El ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 163.78%, y una desviación absoluta media (MAD) de 4.557.160 Kilogramos que corresponde a 4.557,16 toneladas. Es decir que el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real de 163.78%, lo que equivale a 4.557,16 toneladas. El modelo que ajusta la serie de datos presenta un error demasiado alto, inadmisibles por lo tanto los datos del pronóstico a 2022 no genera confiabilidad.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Piña



Gráfica 24: Pronóstico de exportación de la Piña a 2022.

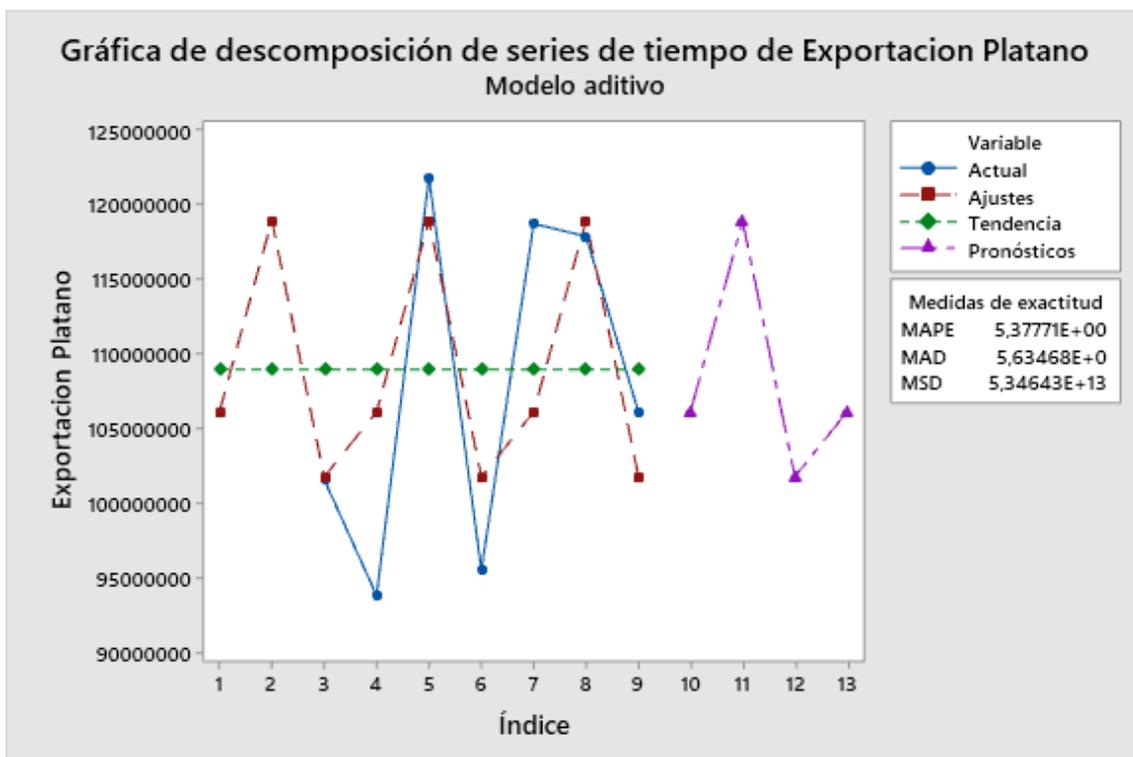
En la gráfica 24 se evidencia una tendencia al alza de la producción, pero no se evidencia un patrón estacional, dadas sus características se aplicó la técnica de suavización exponencial doble.

El ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 172.2 %, y una desviación absoluta media (MAD) de 3.169.730 Kilogramos que corresponde a 3.169,73 toneladas. Es decir que el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real de 172.2%, lo que equivale a 3.169,73 toneladas. El modelo que ajusta la serie de datos presenta un error alto, inadmisibles por lo tanto los datos del pronóstico a 2022 no genera confiabilidad suficiente.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Hortalizas

- *Plátano*



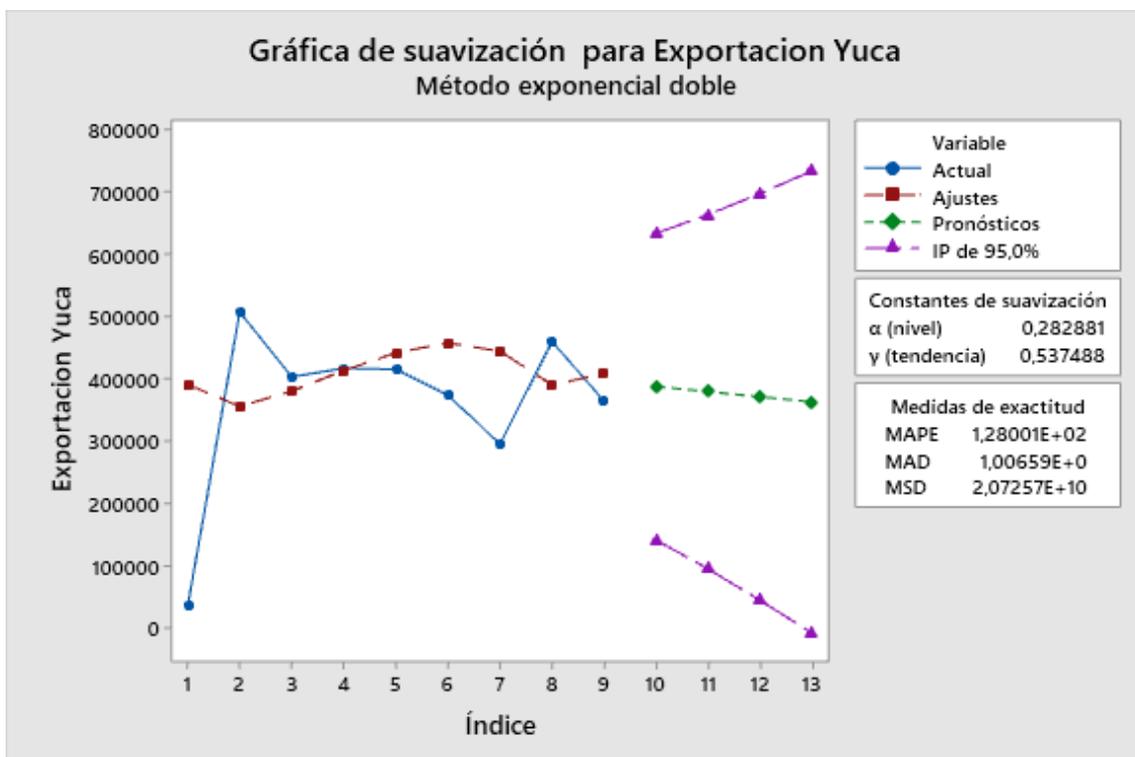
Gráfica 25: Pronóstico de exportación de Plátano a 2022.

En la gráfica 25 no se evidencia una tendencia, pero si un patrón estacional, dadas sus características se aplicó la técnica de descomposición. A partir de ello el software realiza el pronóstico basado en los dos aspectos mencionados.

El ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 5,37%, y una desviación absoluta media (MAD) de 5.634.680 Kilogramo es decir 5.634,68 toneladas; el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real de 5,37%, lo que equivale a 58,663 con toneladas. Es un buen ajuste y genera confiabilidad los datos de los pronósticos a 2022.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Yuca



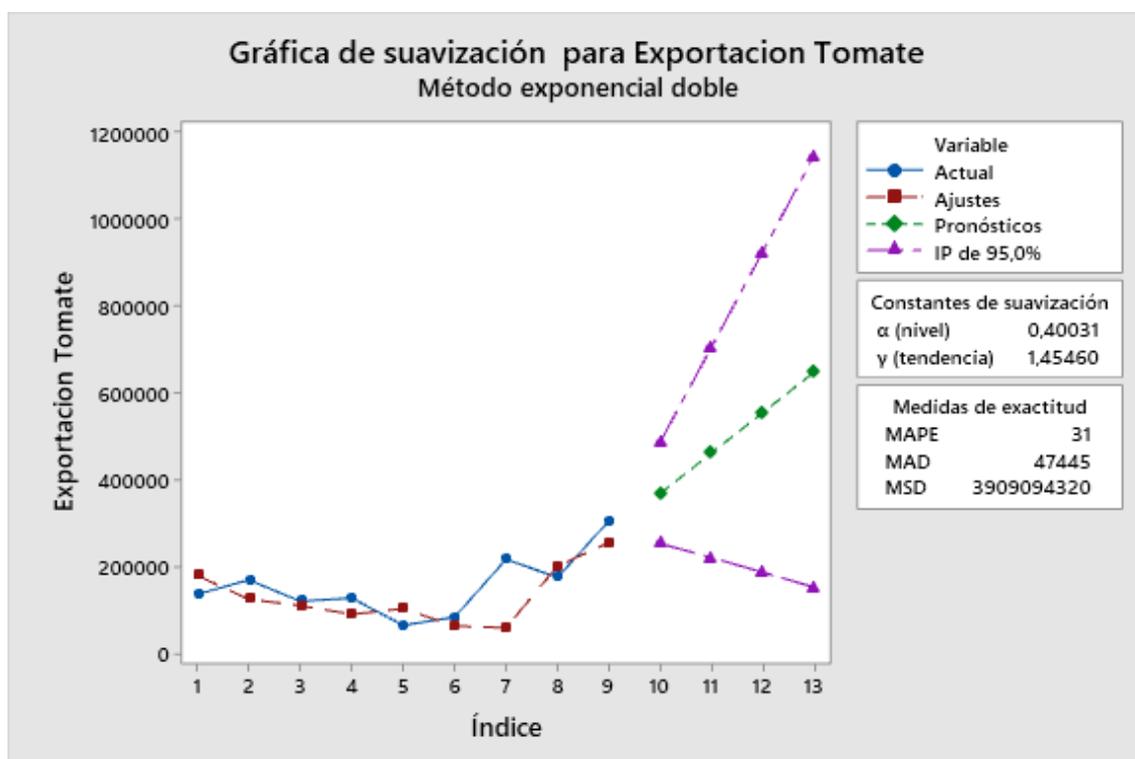
Gráfica 26: Pronóstico de exportación de Yuca a 2022.

En la gráfica 26 no se evidencia una clara tendencia, ni un patrón estacional, dadas sus características se aplicó la técnica de suavización exponencial doble.

El ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 128 %, y una desviación absoluta media (MAD) de 100.659 Kilogramos que corresponde a 100,65 toneladas. Es decir que el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real de 128%, lo que equivale a 100,65 toneladas; comparado con las unidades con las que aumenta el eje (100 toneladas) el modelo que ajusta la serie de datos presenta un error alto, inadmisibles por lo tanto los datos del pronóstico a 2022 no genera confiabilidad.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Tomate



Gráfica 27: Pronóstico de exportación de Yuca a 2022.

En la gráfica 27 se evidencia una tendencia al alza en los últimos años; no se evidencia un patrón estacional, dadas sus características se aplicó la técnica de suavización exponencial doble.

El ajuste de los datos presenta un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 31 %, y una desviación absoluta media (MAD) de 47.445 Kilogramos que corresponde a 47,4 toneladas. Es decir que el ajuste en promedio presenta una variación con respecto a la serie de datos real de 31%, lo que equivale a 47,4 toneladas; comparado con las unidades con las que aumenta el eje (200 toneladas) el modelo que ajusta la serie de datos presenta un error tolerable, por lo tanto, los datos del pronóstico a 2022 generan una confiabilidad aceptable.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

8. CONCLUSIONES

La gran variedad de productos provoca cierto desorden en los datos y en la mayoría de los casos no aporta información útil, la clasificación por volumen producido y exportado facilita en gran medida una vista panorámica del sector y a posteriori pronósticos que son afín al comportamiento del sector Hortofrutícola. Por esa razón se debe orientar todas las cifras al menor error posible, con esas condiciones la elección de la base de datos fue óptima considerar parámetros tales como la actualización, el volumen de datos por descarga y el carácter global de la información esclareció el curso de la extracción y el procesamiento. La definición de este proceso por estos parámetros posibilitó definir periodos y hacer análisis temporales

El procedimiento establecido para visualizar la orientación de las bases de datos fue óptimo, se recomienda para investigaciones posteriores utilizar la base de datos MARO debido a que presenta información actualizada, así mismo para definir métodos de priorización efectiva de datos se recomienda escoger los ítems que coinciden y se destacan en cada una de las bases y hacer revisiones especiales a los periodos sin producción. Por otra parte, el resultado de la homogeneización está dada por un correcto agrupamiento de producto con el fin de no generar incoherencias ni datos inciertos para los posteriores pronósticos.

Mediante el software Minitab 19 fue posible realizar pronósticos de producción y exportación haciendo uso de las diferentes técnicas de series de tiempo; las medidas de desempeño que ofrece la herramienta respecto al ajuste de la serie de datos permite evidenciar si este genera o no confiabilidad en los pronósticos. En términos generales las series de datos que permitieron un mejor ajuste fueron las de producción de frutas, es importante mencionar que las exportaciones presentan mayor variabilidad por ello en algunos de los modelos de ajuste no se genera un grado suficiente de confiabilidad y por consiguiente tampoco los pronósticos generados a partir de estos.

Basado en los pronósticos generados y en las medidas de desempeño se recomienda trabajar en temas de investigación con la piña y el aguacate por su alza en producción y exportación y con el tomate por su producción estable y su alza en exportación.

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009		

9. BIBLIOGRAFÍA

- Agronet. (2019). Acerca de Agronet.
- Agrosavia. (2019). Qué hacemos.
- Asociación hortifrutícola de Colombia. (2016). Balanza comercial 2016 vs 2015, (19), 1-2-3.
- Asohofrucol. (2017). Fondo Nacional De Fomento Hortifrutícola. *Asociación Hortifrutícola De Colombia, Asohofrucol*.
- Asohofrucol. (2018a). Balance Del Sector Hortifruticultura. *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 11(3), 287-301*.
- Asohofrucol. (2018b). Congreso Nacional de Productores de Plátano de Colombia Por quinta vez, 52.
- Asohofrucol. (2019a). *Medidas necesarias fitosanitario nacional y ser competitivos en el mercado internacional para mantener el estatus*.
- Asohofrucol. (2019b). Revista de la asociación hortifrutícola de colombia, asohofrucol - fnfh, 54.
- Cámara de Comercio de Bogotá CCB. (2015). Manual Tomate. *Programa De Apoyo Agrícola Y Agroindustrial Vicepresidencia De Fortalecimiento Empresarial Cámara De Comercio De Bogotá, 1-56*. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1002751>
- Castellanos, O., Rojas, J., Villarraga, L., & Ustate, E. (2001). Conceptualización y papel de la cadena productiva en un entorno de competitividad Palabras clave, (18), 87-98.
- Castro, J. G. I. (2008). Enfoques y precisiones conceptuales. *Sotavento MBA, (11), 8-25*.
- Cayeros, S. E., Robles, F. J., & Soto, E. (2016). Cadenas Productivas y Cadenas de Valor. *Revista Educateconciencia, 10(11), 6-12*.
- CIAT. (2019). Qué hacemos.
- DANE. (2016). *Tercer censo nacional agropecuario: Hay campo para todos - Tomo 2. Departamento Administrativo Nacional de Estadística*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2004). Análisis Cadenas Productivas.
- Departamento Nacional de Planeación. (2014a). Cadena Metalmeccanica, 433-

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009		

452.

Departamento Nacional de Planeación. (2014b). Cadena Molinería, 21–40.

Departamento Nacional de Planeación. (2014c). Cadena Petroquímica- Plásticos y fibras sintéticas.

Departamento Nacional de Planeación. (2014d). Cadena Textil confecciones, 209–226.

Departamento Nacional de Planeación. (2014e). Cadenas Productivas estructuras.

Departamento Nacional de Planeación. (2016). Pérdida y desperdicio. *Ria*, 39, 116.

Departamento Nacional de Planeación. (2018). Cadena productiva de productos Hortofrutícolas (Estructura, Comercio Internacional y Protección).

Departamento Nacional de Planeación. (2019). Campo con progreso.

Dirección Nacional de Planeación. (2014). Cadena Hortofrutícola, 105–122.

FAO. (2017a). Versión resumida. *El Futuro de La Agricultura y La Alimentación*, 44. <https://doi.org/10.1515/nleng-2015-0013>

FAO. (2019). El desperdicio de alimentos daña al clima, el agua, la tierra y la biodiversidad.

FAO, 2017. (2017b). La alimentación y la agricultura. *Acciones Para Impulsar El Programa de La Agenda 2030 y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible*, 40.

Función Pública. (2016). Agronet Red de información y Comunicación del sector agropecuario.

Hernández, R., & Correa, G. (2009). Importancia Socioeconómica Del Sector Frutícola En Colombia. *Universidad de La Salle, Trabajo de Grado*, 1–102.

MARO. (2019). Mapa Regional de Oportunidades.

Mincomercio industria y turismo. (2015). Sector comercio, industria y turismo 2014-2015 (Informe al congreso).

Ministerio de Salud. (2013). *Perfil nacional de consumo de frutas y verduras*.

Mintic. (2019). Datos Abiertos.

Naciones Unidas. (2019). Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y

	GUIA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión: 04	
	Proceso: Investigación:	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

producción sostenibles.

Perfetti, J. J., Balcazar, Á., Hernández, A., & Leibovich, J. (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia. Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia.*

Pineda, S., Buitrago, D., Rivera, A., & Borda, G. (2015). Estructura y Dinámica de las Exportaciones No Minero-Energéticas de Colombia y sus Departamentos Tabla de Contenido, 1–88.

Portafolio. (2018). Aumenta importación de papa congelada al país, según Fedepapa.

Procolombia. (2016). Inversión en el sector hortofrutícola.

SAC. (2019). Sociedad de agricultores en Colombia.

UPRA. (2015). Mercado de tierras rurales productivas en Colombia. *Unidad de Planificación Rural Agropecuario*, 95–119.

Vargas, J. A. (2015, July). El mapa regional de las oportunidades. *EL TIEMPO*.

Yepes, V. (2019). Plátano y banano, ideales para alimentos funcionales.