

**MODELO DE MEDICIÓN DE COMPETITIVIDAD DEL SECTOR AZUCARERO
COLOMBIANO FRENTE A LOS PRINCIPALES PRODUCTORES MUNDIALES**

**HÉCTOR FABIO VARGAS GARCÍA
WALDO LIZCANO GÓMEZ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA
PEREIRA
2016**

**MODELO DE MEDICIÓN DE COMPETITIVIDAD DEL SECTOR AZUCARERO
COLOMBIANO FRENTE A LOS PRINCIPALES PRODUCTORES MUNDIALES**

**HÉCTOR FABIO VARGAS GARCÍA
WALDO LIZCANO GÓMEZ**

**Proyecto de grado realizado como requisito para obtener el título de
posgrado de: MAGISTER EN ADMINISTRACION ECONOMICA Y FINANCIERA**

**Director: Ing. Geison Zapata Ramírez
Magíster en Investigación operativa y estadística**

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA
PEREIRA
2016**

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN.....	15
INTRODUCCIÓN.....	17
1 El Problema de Investigación	18
1.1 Antecedentes de la idea	18
1.2 Situación problema	19
1.3 Definición del Problema	19
1.4 Hipótesis	19
1.5 Objetivo General	20
1.6 Objetivos Específicos.....	20
1.7 Justificación del estudio	20
1.8 Beneficios que conlleva	21
1.9 Limitaciones previsibles.	21
2 Marco referencial	22
2.1 Marco teórico	22
2.1.1 Empresas.....	22
2.1.1.1 Definición.....	22
2.1.1.2 Clasificación.	22
2.1.2 Competitividad	26

2.1.2.1	Competitividad y sus definiciones.	26
2.1.2.2	Componentes de la competitividad.	28
2.1.2.3	Las cinco fuerzas de Porter.....	29
2.1.2.4	El diamante de Porter.....	31
2.2	Marco conceptual.....	34
2.2.1	Modelos de Medición de la competitividad.	34
2.2.1.1	Growth Competitiveness Index	34
2.2.1.2	Business Competitiveness index.....	35
2.2.1.3	Global Competitiveness Index.....	36
2.2.1.4	World Competitiveness Ranking Index	42
2.2.1.5	European Competitiveness Index	42
2.2.2	Comparación de modelos e índices de medición de competitividad.	42
2.2.3	Competitividad sectorial.....	45
2.2.4	Competitividad sectorial azucarera.....	47
2.3	Marco normativo	48
2.3.1	Contexto normativo nacional.	48
2.3.2	Contexto normativo internacional.	49
2.4	Marco filosófico	49
2.5	Marco situacional	50
2.5.1	Sector Azucarero Mundial.....	50
2.5.1.1	Reseña Histórica	50
2.5.1.2	Descripción de la demanda.....	52

2.5.2	Sector Azucarero Colombiano	54
2.5.2.1	Aspectos Productivos	55
2.5.2.2	Impacto Socioeconómico	56
2.5.3	Contexto actual sectorial.....	57
2.6	Glosario.....	58
3	Diseño metodológico	60
3.1	Universo	60
3.2	Población	60
3.3	Muestra	60
3.4	Delimitación del estudio	61
3.5	Variables e indicadores.....	61
3.6	Instrumentos para recolección de información	63
3.7	Procesamiento y análisis de información.....	64
4	Desarrollo del Modelo Propuesto.....	65
4.1	Determinación de los países objeto de estudio	65
4.2	Aplicación Metodología GCI –Global Competitiveness index-.....	67
4.2.1	Selección de las variables para generar el modelo de medición de la competitividad del sector azucarero según el GCI.....	69
4.3	Ajuste a la Metodología GCI para la selección de variables.....	72
4.4	Construcción del ICA – Índice de Competitividad Azucarera	74
4.4.1	Definición de los Subíndices.....	76
4.4.1.1	Variables y pilares del Subíndice Contexto País.....	76

4.4.1.2	Variables y pilares del Subíndice Productividad	80
4.4.1.3	Variables y pilares del Subíndice Mercado.	82
4.5	Calificación de las variables.....	90
4.5.1	Variables con escala de valor ascendente.	90
4.5.2	Variables con escala de valor descendente.	91
4.5.3	Variables con fuente parametrizada.	91
4.6	Agrupación de datos y ponderación.	92
4.6.1	Método jerárquico analítico.....	93
4.6.1.1	Fundamentación del método AHP.	93
4.6.1.2	Aplicación del método AHP	96
4.6.2	Ponderación de los pilares del subíndice Contexto país.	100
4.6.3	Ponderación de variables y pilares del subíndice Productividad	101
4.6.4	Ponderación de variables y pilares del subíndice Mercado	102
4.7	Modelo del Índice de Competitividad Azucarera - ICA	104
4.8	Calculo del ICA para los principales países productores.....	110
4.8.1	Calificación del subíndice Contexto País	112
4.8.2	Calificación del subíndice Productividad.....	112
4.8.3	Calificación del subíndice Mercado	113
4.8.4	Calificación del ICA.....	113
5	Análisis de Resultados.....	115
5.1	Elementos con mayor influencia en la competitividad sectorial azucarera 115	
5.1.1	Primer Pilar en importancia: pilar Productividad de Campo	116

5.1.2	Segundo Pilar en importancia: pilar Contexto Financiero.....	116
5.1.3	Tercer Pilar en importancia: Pilar Productividad Empresarial.....	116
5.1.4	Subíndice Contexto País – importancia al nivel de los pilares	117
5.1.5	Primera variable de importancia: Zafra.....	117
5.1.6	Segunda variable de importancia: Promedio de devaluación.....	118
5.1.7	Tercera variable de importancia: Costo Campo / Costo fábrica	118
5.2	Actores y variables de importancia en el ICA	119
5.3	Caracterización del sector azucarero de los principales países productores de azúcar.....	121
5.3.1	Caracterización sector azucarero: Colombia	121
5.3.2	Caracterización sector azucarero: Sudáfrica	123
5.3.3	Caracterización sector azucarero: Brasil	124
5.3.4	Caracterización sector azucarero: Estados Unidos	126
5.3.5	Caracterización sector azucarero: Indonesia.....	127
5.3.6	Caracterización sector azucarero: India	128
5.3.7	Caracterización sector azucarero: Tailandia.....	129
5.3.8	Caracterización sector azucarero: Australia	131
5.3.9	Caracterización sector azucarero: México	132
5.3.10	Caracterización sector azucarero: China	134
5.4	Análisis de resultados acorde al índice de competitividad azucarera - ICA 135	
5.4.1	Australia	135
5.4.2	Brasil	137

5.4.3	Colombia	138
5.4.4	China.....	139
5.4.5	Estados Unidos	140
5.4.6	India	141
5.4.7	Indonesia	142
5.4.8	México.....	143
5.4.9	Sudáfrica	144
5.4.10	Tailandia	145
6	Conclusiones y Recomendaciones	147
6.1	Conclusiones	147
6.2	Recomendaciones	150
	Referencias	152
	Anexos	156

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1- Etapa de desarrollo y PIB per cápita.....	37
Tabla 2: Índices y pilares del GCI	39
Tabla 3: Comparación de Índices de competitividad a nivel nacional.....	43
Tabla 4: Ventajas y Desventajas de un índice unificado.....	44
Tabla 5: Variables e indicadores	61
Tabla 6: Principales países de producción azucarera.....	65
Tabla 7: Países productores de azúcar seleccionados.....	66
Tabla 8: Datos analizados y Fuentes	71
Tabla 9: Construcción del Índice de Competitividad del sector viajes y turismo	73
Tabla 10: Resumen de subíndices y Pilares	85
Tabla 11: Resumen de subíndices, pilares y variables	85
Tabla 12: Escala fundamental de importancia de variables.....	94
Tabla 13: Criterios para Subíndice Contexto País	97
Tabla 14: Ponderación pilares subíndice Contexto país	100
Tabla 15: Ponderación variables Pilar11- Productividad de Campo	101
Tabla 16: Ponderación variables Pilar 12- Productividad Empresarial	101
Tabla 17: Ponderación de pilares 11 y 12 en Subíndice de Productividad	102
Tabla 18: Ponderación variables Pilas 13- Cubrimiento	102

Tabla 19: Ponderación variables Pilar 14- Contexto Financiero	103
Tabla 20: Ponderación de pilares 13 y 14 en Subíndice Mercado.....	104
Tabla 21: Ponderación Índice de Competitividad Azucarero	104
Tabla 22: Pilar Productividad de Campo – Colombia.....	110
Tabla 23: Subíndice Productividad - Colombia	110
Tabla 24: Índice de Competitividad Azucarero (ICA) - Colombia.....	111
Tabla 25: Abreviaciones de los países.....	111
Tabla 26:Resultado subíndice Contexto País	112
Tabla 27 Resultado subíndice Productividad	112
Tabla 28: Resultado subíndice Mercado	113
Tabla 29: Índice de Productividad Azucarera.....	113
Tabla 30: Pilares con pesos relativos ICA.....	119
Tabla 31: Pilares de Contexto País y Variables que conforman los demás pilares con pesos relativos ICA.....	120

LISTA DE GRAFICOS

	pág.
Gráfico 1. Producción Mundial de Azúcar	51
Gráfico 2. Principales Países productores de azúcar 2014.	51
Gráfico 3. Mapa Ajustado del Mercado mundial azucarero Zafra 2011-2012.....	52
Gráfico 4. Consumo Mundial de Azúcar 2008 a 2015.....	53
Gráfico 5. Principales Países Consumidores de Azúcar 2014.....	53
Gráfico 6. Balance Azucarero, Relación Producción Consumo.	54
Gráfico 7. Producción de Azúcar en Colombia.	55
Gráfico 8. Consumo Aparente de Azúcar en Colombia.	56
Gráfico 9. Evolución de Precios Internacionales de Azúcar Bolsa NY y Londres..	58
Gráfico 10: Formulario comparación por pares subíndice Contexto País.....	98
Gráfico 11: matriz de comparaciones A para las variables del Subíndice contexto país.....	99
Gráfico 12: Procedimiento obtención vector de pesos relativos normalizados subíndice Contexto País.	99

LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1: Cinco Fuerzas de Porter	30
Ilustración 2: Diamante de Porter	33
Ilustración 3: ICA y su composición en Subíndices y Pilares	107
Ilustración 4: Importancia relativa ponderada de los pilares en el ICA.	108
Ilustración 5: Peso relativo de las variables respecto al ICA.....	109
Ilustración 6: Grafico del ICA para los países de la muestra	114
Ilustración 7: Balance azucarero - Colombia.....	121
Ilustración 8: Balance azucarero - Sudáfrica.....	123
Ilustración 9: Balance azucarero - Brasil.....	124
Ilustración 10: Balance azucarero - Estados Unidos.....	126
Ilustración 11: Balance azucarero - Indonesia	127
Ilustración 12: Balance azucarero - India	128
Ilustración 13: Balance azucarero . Tailandia	129
Ilustración 14: Balance azucarero - Australia.....	131
Ilustración 15: Balance azucarero - México	132
Ilustración 16: Balance azucarero - China	134
Ilustración 17: Detalles de los subíndices de Australia	136

Ilustración 18: Detalles de los subíndices de Brasil	137
Ilustración 19: Detalles de los subíndices de Colombia	138
Ilustración 20: Detalles de los subíndices de China	139
Ilustración 21. Detalles de los subíndices de Estados Unidos.	140
Ilustración 22. Detalles de los subíndices de India.	141
Ilustración 23. Detalles de los subíndices de Indonesia.....	142
Ilustración 24: Detalles de los subíndices de México	144
Ilustración 252: Detalles de los subíndices de Sudáfrica	145
Ilustración 26. Detalles de los subíndices de Tailandia.....	146

LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Estandarización ascendente	91
Ecuación 2. Estandarización descendente	91
Ecuación 3: Pesos relativos	95
Ecuación 4: Pesos relativos normalizados	95
Ecuación 5: Índice de consistencia	95
Ecuación 6: Modelo Índice de Competitividad Azucarero	105
Ecuación 7: Cálculo de la calificación de los subíndices	105
Ecuación 8: Cálculo de la calificación de los subíndices	106
Ecuación 9: Cálculo de la calificación para los pilares	106

RESUMEN

Crear un plan estratégico de mejoramiento para el sector azucarero colombiano, requiere un modelo de medición de competitividad sectorial. Este proyecto propone un modelo, identificando y relacionando los factores que participan en la competitividad sectorial azucarera, para ser validado con los valores correspondientes a las condiciones colombianas y las de los principales productores mundiales, caracterizando sectorialmente a los principales países azucareros e identificando de las variables de mayor impacto en la competitividad sectorial.

El trabajo parte de la identificación de modelos de competitividad país y competitividad sectorial existentes para hacer una propuesta en la cual, adoptando la definición de competitividad como *la habilidad para que exista una diferencia positiva entre el precio de un producto internacionalmente y su costo de producción local, siendo competitivo el escenario en el que, manteniendo o mejorando la calidad de vida de la población, el costo local sea inferior al precio de venta internacional y se satisfagan las demandas internas manteniendo o aumentando las tasas de exportación*, se genere un Índice de Competitividad Azucarera –ICA-.

El modelo generado parte de la propuesta del Foro Económico Mundial (FEM) para determinar el Índice Global de Competitividad (GCI), ajustándose sectorialmente al modelo FEM para medir la competitividad del sector turismo en Colombia, encontrando el peso ponderado de las variables del modelo mediante la aplicación del método jerárquico-analítico (AHP) con la participación de expertos en el tema.

El modelo involucra 3 subíndices –Contexto País, Productividad y Mercado-, y agrupa 64 variables en 14 pilares – Instituciones públicas, Infraestructura, Estabilidad Macroeconómica, Salud, Educación, Empleabilidad, Servicios Financieros, Disponibilidad Tecnológica, Medio Ambiente, Distribución de la riqueza, Productividad del Campo, Productividad Empresarial, Cubrimiento y Contexto Financiero-.

El modelo encontrado identifica que la competitividad sectorial azucarera tiene una fuerte influencia de los pilares Productividad del Campo (35.96%), Contexto Financiero (19.79%), Productividad Empresarial (17.79%) y Cubrimiento (9.89%); teniendo como las variables más importantes la Zafra (24.79%), el Promedio de la Devaluación (12.51%), el Costo Campo (6.79%), y el Costo Fábrica (6.79%). El modelo determina que la competitividad sectorial azucarera depende en gran manera de actores diferentes a los tomadores de decisiones sectoriales, dentro de

los cuales los factores de dotación geográficos y condiciones de políticas gubernamentales son determinantes para la competitividad sectorial azucarera.

Acorde a los resultados del modelo propuesto, el país más competitivo sectorialmente es Colombia, (ICA = 5,24); seguido de Sudáfrica (ICA = 4,21) y de Brasil (ICA = 4,2), los cuales a su vez presentan los mayores índices en el factor Productividad -tanto de campo como empresarial-, pilar en el cual fundamentan mayoritariamente su competitividad. Países como India y Australia con índices fuertes en Mercado y Contexto País respectivamente, ven afectada su competitividad por sus bajos Índices de productividad, lo cual los deja en el sexto y octavo lugar respectivamente.

Palabras clave: competitividad, competitividad sectorial, sector azucarero, modelo AHP.

INTRODUCCIÓN

El sistema del mercado mundial del azúcar permite a los países productores acceder a mercados diferentes a los locales, ubicando a las empresas en la posición de seleccionar el mercado –nacional o internacional- en el cual se ofertará el producto. La interconexión de mercados hace que los productores locales compitan nacionalmente con precio y calidad contra la oferta importada o que compitan contra la oferta local en mercados foráneos. Una mala información o política en la selección del mercado y de la oferta –local o internacional- puede llegar incluso a arriesgar la existencia de la organización debido a la diferencia de los factores de competitividad entre los locales y los foráneos. Los factores de competitividad que presentan las organizaciones de países con fortalezas azucareras y que les hacen competitivos en el mercado son de diversas índoles: algunos son de tipo gubernamental – políticas y subsidios -, otros son de tipo agrícola –productividad por hectárea, porcentaje de sacarosa en caña-, otros son de producción –maquinaria, equipo, mano de obra-, mientras otros pueden ser de tipo comercial –negociación presente o futura a través de las bolsas de New York o Londres como principales referentes-.

Para trazar un plan de mejoramiento interno en el sector azucarero colombiano en miras a fortalecer la presencia en otros mercados y afianzarse en el interno, se hace necesario plantear un modelo de medición de competitividad del sector azucarero colombiano frente a los principales productores mundiales, que permita objetivamente valorar los factores locales y su posición frente a los principales competidores mundiales, focalizando los planes de acción y mejoramiento presentes en aquellos factores que generan mayor impacto en la competitividad

1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES DE LA IDEA

La medición de competitividad en los últimos años se ha constituido en tema de gran interés para la comunidad académica, los gobiernos y los sectores productivos, como consecuencia natural de los procesos de globalización, que enmarcan a las organizaciones en un ambiente de competencia perfecta, en los cuales, la sostenibilidad es sólo para quienes tengan altos niveles de productividad e innovación.

Existen diferentes estudios sobre la competitividad de sectores azucareros. Para el caso de Cuba, el profesor Lázaro Peña, presentó un análisis del mercado mundial del azúcar que involucra las tendencias del consumo mundial y de la producción en los principales países productores y exportadores del edulcorante; estudió los costos de producción y la variable tonelada por hectárea para realizar un análisis comparativo con el sector azucarero cubano; y planteó una estrategia para que el clúster azucarero de su país vuelva a tomar un papel protagónico en los mercados internacionales. El autor identifica variables relevantes como la acumulación de stock, el nivel de subsidios, la tasa de cambio de las monedas locales frente al dólar y el alto nivel de especulación en el mercado, como responsables de las grandes fluctuaciones del precio. Las principales estrategias planteadas en el estudio, que a criterio del autor se deben llevar a cabo para que el país sea competitivo en éste sector, fueron: una constante actualización tecnológica, el despeje de las distorsiones de tasa de cambio por efectos de la regulación, el mejoramiento de la calidad y la disminución y control de los costos de producción.

Un estudio realizado en México por la universidad de Veracruz, caracterizó el proceso de producción del azúcar, desde la siembra y cosecha de la caña de azúcar, hasta la descripción de los procesos productivos que permiten la cristalización de la sacarosa. Con base en los indicadores y los datos disponibles de otros países para comparación, se midió la competitividad de su clúster con base en análisis DOFA, PESTLE, Diamante de Porter y los Factores determinantes para la competitividad internacional, encontrando que el escenario para la industria azucarera mejicana, es apenas favorable, es decir, puede permanecer en el tiempo siempre y cuando las condiciones del mercado mundial continúen iguales; por lo que se plantea la necesidad de generar cambios de paradigmas que permitan la adaptación a las condiciones de mercado.

Sin embargo, no se encontraron estudios que concluyeran en modelos que permitieran cuantificar el nivel de competitividad de los clúster azucareros de cada país como se pretende desarrollar en la presente investigación.

1.2 SITUACIÓN PROBLEMA

El sector azucarero colombiano se ha consolidado en las últimas décadas como un motor de desarrollo económico en la región del norte del valle y Risaralda. Debido al aporte que otorga en materia de generación de empleo y construcción de tejido social, el sector ha sido apoyado por políticas gubernamentales que, sin brindar asistencialismo como es el caso en otros países, ha permitido que la actividad sea sostenible y cada vez más productiva. Otros países con dotación de factores y recursos similares al colombiano -pese a las grandes fluctuaciones de precio- han mantenido estable su actividad, ya sea aplicando políticas gubernamentales diferentes a las colombianas o administrando particularmente sus factores de competitividad.

Para entender la formación del precio y sus impactos en el mercado internacional, es necesario analizar las variables de competitividad en los principales países azucareros del mundo y realizar un análisis de sensibilidad que permita a los tomadores colombianos de decisiones contar con herramientas objetivas de comparabilidad que privilegien la proyección de las empresas y valorar el panorama mundial en el cual se encuentran inmersos.

Lo anterior conlleva a definir el problema que pretende resolverse al desarrollar el presente trabajo:

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo debe ser el modelo de medición de competitividad del sector azucarero colombiano frente a los principales productores de azúcar en el mundo?

Al iniciar la aproximación a esta problemática, se considerara una hipótesis con el fin de ratificarla o negarla.

1.4 HIPÓTESIS

Los principales factores para el modelo de medición de competitividad del sector azucarero son productividad sectorial, competitividad país, ambiente macroeconómico. Cada uno de estos factores agrupa la ponderación de diversas variables que le describen.

1.5 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo para la medición de la competitividad del sector azucarero colombiano respecto a los principales productores mundiales.

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los modelos de medición de competitividad sectorial existentes.
- Identificar las variables reportadas que impactan la competitividad de un sector azucarero.
- Identificar los factores agrícolas involucrados en el sector azucarero.
- Identificar los factores productivos involucrados en el sector azucarero.
- Identificar los factores relacionados con las políticas gubernamentales involucrados en el sector azucarero.
- Identificar los factores comerciales involucrados en el sector azucarero.
- Caracterizar los sectores azucareros de los principales países productores de azúcar.
- Generar un modelo que relacione las variables de competitividad del sector azucarero, seleccionadas a través de una técnica apropiada.
- Aplicar el modelo generado para la medición de competitividad en el sector azucarero colombiano.

1.7 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La competitividad se constituye en un indicador de sostenibilidad al nivel de la unidad de análisis objeto de estudio. El ser competitivo genera oportunidades de desarrollo y crecimiento para la población de un país, situación que conlleva al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes; en contraste, la pérdida de competitividad da indicios de ineficiencias o pérdidas de productividad que causan problemas financieros y que a largo plazo pueden llegar a implicar el cierre de la unidad de negocio. Es por ello que la generación de herramientas de medición de la competitividad para la detección temprana de problemas derivados de resultados no positivos de las variables y/o oportunidades de mejora se constituye en un factor importante para sectores estratégicos de la economía como lo es el sector azucarero colombiano. Un modelo de medición de competitividad del sector azucarero colombiano frente a los principales competidores mundiales permitiría identificar el grado de competitividad de este sector y trazaría lineamientos relacionados con planes de acción y mejoramiento que apunten estratégicamente a la mejora y optimización del mismo.

1.8 BENEFICIOS QUE CONLLEVA

El tener un modelo de medición de la competitividad del sector azucarero colombiano permite analizar las principales variables a ser monitoreadas para la detección de mejoras o desmejoras en la competitividad. La existencia de un modelo de competitividad permite entender la formación general del precio del *commoditie* y las variables macroeconómicas, políticas y ambientales que lo afectan. El modelo de competitividad brindará una herramienta de análisis de la información conjunta para que los tomadores de decisiones, tengan información oportuna y objetiva para las proyecciones y ejercicios de direccionamiento estratégico, planes de acción y mejoramiento.

1.9 LIMITACIONES PREVISIBLES.

Una limitante para la realización del trabajo es la consecución de la información para la construcción y validación del modelo de medición de competitividad, dado que, se requieren datos históricos de diversas variables para diferentes países; sin embargo, se pueden aprovechar los anuarios estadísticos de organizaciones internacionales como la International Sugar Organization (ISO), y la LMC internacional, el Foro Económico Mundial el Banco Mundial, así como el análisis de mercado de importantes firmas como Bloomberg, Kingsman y Datagro para reunir la información de interés y llevar a cabo la elaboración del modelo de competitividad.

Otra posible limitante para la elaboración del trabajo es la identificación y aplicación de la técnica estadística adecuada para identificar y relacionar las variables relevantes que afectan directa y significativamente la competitividad del sector azucarero de un país.

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Empresas

2.1.1.1 Definición.

Las empresas son organizaciones económicas que tienen como objetivo central obtener beneficios mediante la coordinación de recursos humanos, financieros y tecnológicos. Son importantes porque tienen la capacidad de generar riqueza y empleos en la economía y, además, porque son de las principales entidades impulsoras del cambio tecnológico en cualquier país. En general, se entiende por empresa al organismo social integrado por elementos humanos, técnicos y materiales que, combinando naturaleza y capital, tiene como objetivo natural y principal la obtención de utilidades, o bien, la prestación de servicios a la comunidad, coordinados por un administrador que toma decisiones en forma oportuna para la consecución de los objetivos para los que fueron creadas (Taboada Ibarra, Eunice Leticia, García Garnica, 2012).

2.1.1.2 Clasificación.

Existen numerosas diferencias entre unas empresas y otras, sin embargo, según en el aspecto en que se fije, se pueden agrupar de diversas formas que permiten catalogarlas acorde a los ámbitos de interés, como es según su actividad, su forma jurídica, su dimensión, su ámbito de actuación, la titularidad del capital, e incluso acorde al sector al que pertenecen.

Según la actividad o giro.

Las empresas pueden clasificarse, de acuerdo con la actividad que desarrollen, en industriales, comerciales y de servicios.

- Industriales. La actividad primordial de este tipo de empresas es la producción de bienes mediante la transformación de la materia o extracción de materias primas. Las industrias, a su vez, se clasifican en:
- Extractivas. Cuando se dedican a la explotación de recursos naturales, ya sea renovables o no renovables. Ejemplos de este tipo de empresas son las pesqueras, madereras, mineras, petroleras, etc.
- Manufactureras. Son empresas que transforman la materia prima en productos terminados, y pueden ser:

- De consumo final. Producen bienes que satisfacen de manera directa las necesidades del consumidor. Por ejemplo: prendas de vestir, alimentos, aparatos eléctricos, etc.
- De producción. Estas satisfacen a las de consumo final. Ejemplo: maquinaria ligera, productos químicos, etc.
- Comerciales. Son intermediarias entre productor y consumidor; su función primordial es la compra/venta de productos terminados. Pueden clasificarse en:
 - Mayoristas: Venden a gran escala o a grandes rasgos.
 - Minoristas (detallistas): Venden al menudeo.
 - Comisionistas: Venden de lo que no es suyo, dan a consignación.
 - Servicios. Son aquellas que brindan servicio a la comunidad que a su vez se clasifican en:
 - Transporte
 - Turismo
 - Instituciones financieras
 - Servicios públicos (energía, agua, comunicaciones)
 - Servicios privados (asesoría, ventas, publicidad, contable, administrativo)
 - Educación
 - Finanzas
 - Salubridad
 - Estética

Según la forma jurídica.

Atendiendo a la titularidad de la empresa y la responsabilidad legal de sus propietarios. Podemos distinguir entre empresas individuales, empresas societarias, o cooperativas u organizaciones de economía social.

- Empresas individuales. Si solo pertenece a una persona. Esta puede responder frente a terceros con todos sus bienes, es decir, con responsabilidad ilimitada, o sólo hasta el monto del aporte para su constitución, en el caso de las empresas individuales de responsabilidad limitada o EIRL. Es la forma más sencilla de establecer un negocio y suelen ser empresas pequeñas o de carácter familiar.
- Empresas societarias o sociedades. Constituidas por varias personas. Dentro de esta clasificación están: la sociedad anónima, la sociedad colectiva, la sociedad comanditaria y la sociedad de responsabilidad limitada.

- Las cooperativas u otras organizaciones de economía social se refiere a la “integrada por empresas privadas que actúan en el mercado produciendo bienes y servicios, asegurando o financiando y cuya distribución del beneficio y toma de decisiones no están directamente ligadas con el capital aportado por cada socio. El peso y la toma de decisiones es igual para todos los socios y nunca en función del capital aportado por cada uno de ellos (Eugenia, s. f.)

Según su dimensión.

En Colombia acorde a la Ley para el Fomento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, Ley 905 del año 2004, los factores de clasificación son: el Valor de los activos (en SMLV) y el número de empleados. Acorde al número de trabajadores se tiene:

- Micro empresa: si posee 10 o menos trabajadores.
- Pequeña empresa: si tiene un número entre 11 y 50 trabajadores.
- Mediana empresa: si tiene un número entre 51 y 200 trabajadores.
- Gran empresa: si posee más de 200 trabajadores.

Según su ámbito de actuación.

En función del ámbito geográfico en el que las empresas realizan su actividad, se pueden distinguir:

- Empresas locales
- Regionales
- Nacionales
- Multinacionales
- Transnacionales
- Mundial

Según la titularidad del capital

- Empresa privada: si el capital está en manos de accionistas particulares (empresa familiar si es la familia, empresa auto gestionada si son los trabajadores, etc.)
- Empresa pública: si el capital y el control está en manos del Estado
- Empresa mixta: si la propiedad es compartida.

Según el sector.

Las empresas también pueden catalogarse acorde al sector al que pertenecen. La actividad económica está dividida en sectores económicos. Cada sector se refiere a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división

se realiza de acuerdo a los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno de ellos. (Subgerencia Cultural del Banco de la República, 2015)

Según la división de la economía clásica, los sectores de la economía son los siguientes:

- Sector primario o sector agropecuario.
- Sector secundario o sector Industrial.
- Sector terciario o sector de servicios.

El objeto de estudio se encuentra enmarcado en el sector agropecuario. El sector agropecuario en Colombia es un escenario de gran atractivo mundial para la inversión extranjera directa. Colombia en su condición de país tropical, ubicado en plena zona ecuatorial, el territorio nacional se beneficia de una luminosidad permanente durante todo el año. De igual forma, Colombia cuenta con una gran variedad de pisos térmicos que van desde los nevados hasta las extensas sabanas de la Orinoquía al oriente y del Caribe al norte del país.

Históricamente, el sector agropecuario ha sido uno de los principales motores del desarrollo económico colombiano, sustentado en ventajas competitivas y comparativas.

El Sector Agroindustrial en Colombia, data a partir del año 1904 en donde existían algunas empresas artesanales de alimentos, inclusive algunas dedicadas al procesamiento de productos como algodón y tabaco (Comunicandes, s. f.). El sector ha evolucionado rápidamente a lo largo de los años, identificándose dos tipos de agroindustrias: la agroindustria tradicional y la moderna. La primera se caracteriza por tener una alta participación de las materias primas de origen agropecuario y por el empleo de una tecnología relativamente simple, y la segunda incorpora a sus actividades una alta transformación de las materias primas, por lo cual llegan a una etapa intermedia del desarrollo industrial.

Acorde a los datos de Procolombia, el sector aporta el 9% del PIB, sus ventas al exterior representan el 21% del valor de las exportaciones totales y genera el 19% del empleo a nivel nacional y el 66% en las zonas rurales. De los 10 principales productos no tradicionales de exportación, 7 pertenecen al sector. Para el periodo 2004-2009 el PIB sectorial creció 2.3% promedio real anual, alcanzando niveles de 3.9% en los años 2006 y 2007. El comportamiento favorable se explica, no sólo por el incremento de las ventas externas agrícolas (de US\$3 mil millones en 2004 a US\$6 mil millones en 2009), sino por la ampliación del mercado interno

En el caso de la agricultura, dicho incremento se presentó, no sólo en productos tradicionales de exportación como el banano, sino también en nuevos exportables como palma, frutas y hortalizas. El crecimiento del mercado interno, por su parte,

también ha contribuido a incrementar la producción en el caso de plátano, papa, frutas, hortalizas y aves, evidenciando el potencial de desarrollo del sector al interior del país. Como resultado, el país ha presentado una producción agropecuaria diversificada y creciente. Del total de la producción agrícola colombiana durante 2009 (26 millones de toneladas) el 66% perteneció a cultivos permanentes (17,1 millones de toneladas), mientras que el 34% restante (8,9 millones de toneladas) a cultivos transitorios. Al interior de los cultivos permanentes se destaca la caña con la mayor producción, con una participación del 23% (4 millones de toneladas), seguido por frutales con el 22% (3,7 millones de toneladas) y plátano con el 19% (3,2 millones de toneladas). Por su parte, entre los cultivos transitorios, el arroz representa la mayor producción con una participación del 29% (2,6 millones de toneladas), seguido por la papa con el 28% (2,5 millones de toneladas) y las hortalizas con 18% (1,6 millones de toneladas). Entre 2005-2009, los cultivos permanentes presentaron un aumento del 8%, mientras que los transitorios un 16% (Vélez et al., 2010).

Según la FAO, Colombia se ubica en el puesto 25 entre 223 países en donde se evalúa el potencial de expansión del área agrícola sin afectar el área de bosque natural. Este potencial de crecimiento, según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se estima en 10 millones de hectáreas, dentro de las que se encuentran áreas no aprovechadas y otras que tradicionalmente han sido utilizadas sin atender criterios de vocación productiva.

A través del Programa de Transformación Productiva el Gobierno Nacional, bajo una alianza público-privada, pretende impulsar el desarrollo del país apostándole a la transformación de 8 sectores industriales y 4 sectores agropecuarios (Carne bovina; Chocolatería, confitería y materias primas anexas; Palma, aceites y grasas; y Camaronicultura) con miras a convertirlos en jugadores de talla mundial.

2.1.2 Competitividad

2.1.2.1 Competitividad y sus definiciones.

La competitividad tiene tantas definiciones como puntos de vista tengan los autores.

En una primera aproximación y de forma intuitiva, la competitividad puede llegar a ser tomada como la participación de los productos de un país en el mercado mundial de los mismos, sin tener en cuenta la calidad de vida (Porter, 2004). En una forma sucinta la competitividad puede ser vista como la habilidad para producir bienes o servicios con costos relativamente bajos, teniendo como restricción competitiva el precio en el mercado internacional (Peña, 2002)

En contraste con lo anterior, el Foro Económico Mundial 2015 define la competitividad como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de una economía, teniendo a la diferencia en productividad como factor clave para determinar el nivel de prosperidad de un país y el grado de mejoramiento de la calidad de vida (Schwab, Sala-i-Martin, & Brende, 2015).

Otros autores plantean la competitividad como la diferencia entre el precio de un producto internacionalmente y localmente, siendo competitivo el escenario en el que el precio local es inferior al internacional y se satisfacen las necesidades internas manteniendo tasas de exportación (Almeida-Echeverría, 2000).

La visión llega a ser tan amplia, que en el 2014 el mismo Foro Económico Mundial, además de definir la competitividad la caracteriza, haciéndola sustentable, hablando así de una *competitividad sustentable*, la cual se define como el conjunto de instituciones, políticas y factores que hacen a una nación productiva en el largo plazo mientras se garantiza un sostenibilidad social y ambiental. (Schwab, 2014). En este contexto se entiende sostenibilidad social como todas aquellas instituciones, políticas y factores que permiten que todos los miembros de la sociedad experimenten la mejor salud posible, participación y seguridad, maximizando el potencial para contribuir y beneficiarse de la prosperidad económica del país; y se entiende sostenibilidad ambiental como las instituciones, políticas y factores que garantizan un manejo eficiente de los recursos, permitiendo la prosperidad para la generación presente y la futura. (Schwab, 2014).

La diversidad de aproximaciones a la definición de competitividad es tan amplia, que Balzaravičienė & Pilinkienė (2012) presentan en su trabajo un compilado de definiciones tomadas de otros autores, entre las que se destaca la competitividad como:

Fortalezas económicas de una entidad respecto a sus competidores en un mercado global en el que los bienes, servicios, personas, destrezas e ideas se mueven libremente a través de las fronteras. (Sabione 2009; Malakauskaite, Navickas 2010)

La habilidad de una compañía para diseñar, producir o vender sus productos de mejor forma que sus competidores, considerando el precio y/o la calidad. (D´Cruz 1992)

La habilidad de las empresas para: exportar a otros países sin tratamiento preferencial; asumir inversión extranjera directa, utilizando lo ya desarrollado en el país de origen; el operar internacionalmente bajo estándares aceptables de costos

y/o niveles de servicios; capitalizar ganancias mayores a las promedio en un mercado competido. (Wint 2003, Porter 1998)

El nivel de flexibilidad, agilidad, velocidad y adaptabilidad de las empresas (Barney, Hesterly 2001; sushil 2000; Snieska, Draksaite 2007)

La habilidad para producir bienes y servicios en cantidades adecuadas, al precio adecuado en el tiempo adecuado, satisfaciendo las necesidades del consumidor más eficientemente y más efectivamente que los demás competidores. (Edmonds 2000).

En este trabajo se entenderá competitividad como *la habilidad para que exista una diferencia positiva entre el precio de un producto internacionalmente y su costo de producción local, siendo competitivo el escenario en el que, manteniendo o mejorando la calidad de vida de la población, el costo local sea inferior al precio de venta internacional y se satisfagan las demandas internas manteniendo o aumentando las tasas de exportación.*

2.1.2.2 Componentes de la competitividad.

Los componentes que determinan la productividad y la competitividad han sido estudiados desde el inicio de la industrialización, concordando con la visión y definición de competitividad existente en el momento: para Adam Smith los factores fueron la especialización y división del trabajo; acorde a la visión neoclásica, los factores fueron el énfasis de la inversión en el capital físico y la infraestructura; en el presente, además de los pasados, se resaltan factores como la educación y el entrenamiento, el avance tecnológico, la estabilidad macroeconómica, el buen gobierno, la sofisticación de las empresas, y la eficiencia de los mercados entre otros (Schwab, 2014).

Para que la competitividad no sea vista únicamente desde la participación en el mercado internacional y se utilice como estrategia de mejora el disminuir el nivel de vida de los habitantes de un país -olvidando que sus razones de ser como la prosperidad o mejora del nivel de vida (mejores salarios, moneda fuerte, tasas de retorno atractivas)-, las mejoras en la competitividad deben ser abordadas desde el aumento de la productividad que, mejorando la participación en los mercados internacionales, también mejoran la calidad de vida de los habitantes; siendo la meta el mejoramiento en la calidad de vida y la productividad un camino para lograrla. (Schwab et al., 2015). Por lo anterior, Porter define la productividad como el indicador de la competitividad y toma como factores que determinan la competitividad a todos aquellos elementos que contribuyen a la productividad de las empresas de un país (personal calificado, calidad de la información, eficiencia

gubernamental, infraestructura, cadena de suministros, instituciones de investigación, etc.) (Porter, 2004)

Los factores que afectan la productividad pueden ser aproximados desde una visión macroeconómica, en donde se generan las variables de entorno que contextualizan los marcos para la generación de riqueza, y/o desde la visión microeconómica, en donde las variables cristalizan los esfuerzos macro planteados, generándose riqueza al crearse bienes y servicios valiosos empleando métodos eficientes. La productividad crece, mejorando la economía productiva, cuando las políticas macroeconómicas van seguidas de mejoras en la microeconomía (Ej: La apertura económica – Macroeconomía- debe darse con mejoras en la eficiencia, productividad y desarrollo de las empresas locales – Microeconomía-) (Porter, 2004). Independientemente de la visión, la interrelación de las variables –macroeconómicas y microeconómicas- determina el nivel de competitividad del país.

Uno de los autores representativos en el estudio de la competitividad actual es Michael Porter, quien se aproxima al tema planteado los modelos conocidos como *el modelo de las cinco fuerzas* y *del diamante de Porter*, los cuales manejan cada uno sus propios componentes.

2.1.2.3 Las cinco fuerzas de Porter

La competitividad de una organización individual se basa en la estrategia planteada para enfrentar el ambiente en el que se desenvuelve y continuar siendo rentable. Michael Porter plantea, para una empresa u organización en particular, un modelo conocido como *las cinco fuerzas* para analizar el entorno empresarial y plantear una estrategia acorde a las condiciones que rodean a la organización. (Porter, 1979)

Para el caso de este modelo el autor plantea como insumo para la creación de un modelo estratégico para una empresa, que permita impactar la rentabilidad de la organización, el entendimiento e interacción de cinco fuerzas competitivas representadas en: clientes, proveedores, substitutos –productos y/o servicios-, nuevos competidores, competidores actuales.

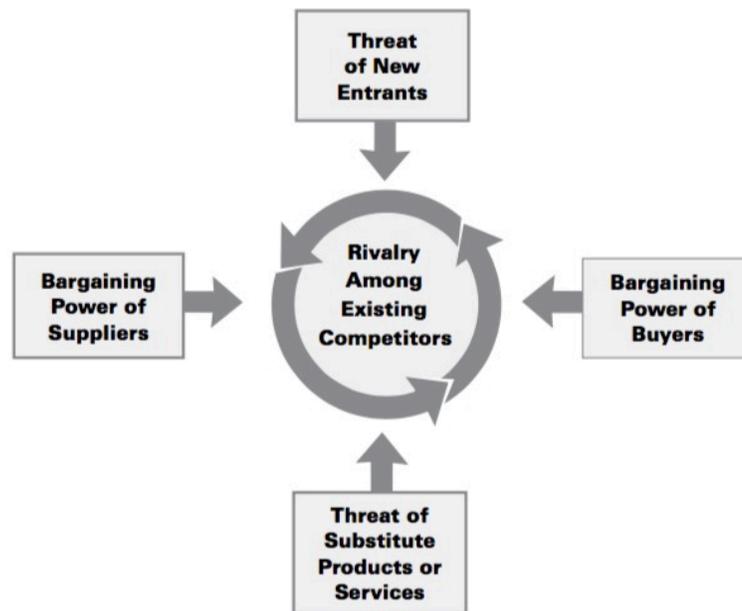
Cada uno de ellos plantea su propia fuerza acorde a que:

- Los clientes desean pagar menos y obtener más.
- Los proveedores desean cobrar más y entregar menos.

- Los productos/servicios sustitutos que suplen las mismas necesidades del consumidor que la empresa está supliendo, y no necesariamente pertenecen a la misma área de negocios.
- Los nuevos competidores entran a tomar una parte del mercado y aportan nuevos elementos que afectan el mercado y en los cuales es necesario competir.
- Los competidores actuales generan una competencia por conquistar o mantener una parte del mercado, afectando la rentabilidad de todos.

Estas fuerzas y sus interacciones definen la estructura empresarial y permiten plantear estrategias competitivas para enfrentarlas manteniendo o mejorando la rentabilidad.

Ilustración 1: Cinco Fuerzas de Porter



Fuente: (Porter, 2008)

2.1.2.4 El diamante de Porter

En el tema de competitividad de un país uno de los referentes actuales es Michael Porter quien, en su libro la *Ventaja Competitiva de las Naciones*, desarrolla una herramienta para analizar la competitividad de las naciones y entender la ventaja competitiva de un país en un mercado internacional bajo el modelo de la interrelación de factores. En su trabajo, Porter plantea que las condiciones de un país influyen la capacidad de sus industrias para triunfar en mercados internacionales, ya que la competitividad no radica únicamente en las capacidades empresariales individuales si no en el contexto de interrelación de factores que impulsan – o dificultan- la competitividad. (Stein & Sylvia, 2005)

En el modelo de Porter se describen los factores que contribuyen al éxito de las organizaciones en industrial globales -determinantes de la ventaja nacional- y se aplican los principios en industrias, o clústeres industriales, para escalar los resultados a nivel país.

Los factores que componen el diamante de Porter son:

- **Condiciones de los factores.** Hace referencia a la dotación de factores o insumos para producir bienes o servicios. Los factores pueden clasificarse según el grado de inversión requerida para tenerlos o según la cantidad de industrias en las cuales pueden ser empleados.
 - Según el grado de inversión los factores se clasifican en factores básicos –recursos naturales, mano de obra, etc.- y factores avanzados – infraestructura, mano de obra especializada, etc.- implicando estos últimos una inversión permanente para mantenerlos. El desarrollo de factores a través de inversión sostenida permite la creación de ventajas competitivas de orden superior, teniendo mayor impacto en la competitividad. Todos los factores afectan la competitividad a razón de la eficiencia y efectividad con la que son empleados en las organizaciones.
 - Según la cantidad de industrias en las que puedan ser empleados, se clasifican como generalizados - pueden ser empleados en diversas industrias- o especializados –campo de aplicación específico acorde a las necesidades de un sector-. Los factores especializados presentan mayor impacto que los generalizados en la creación de ventajas competitivas.

- **Condiciones de la demanda.** Las necesidades de los compradores determinan las características de los bienes producidos. Sin un mercado adecuado no se presenta un adecuado desarrollo de producto. Las

exigencias del mercado estimulan el desarrollo de producto. La demanda al interior del mercado local se caracteriza por su composición, el tamaño y el patrón de crecimiento, y los mecanismos de transferencia de gustos locales a mercados externos. La composición de la demanda local se ve afectada por la estructura del segmento – a mayor participación en el mercado local, mayor posicionamiento-, el nivel de sofisticación del comprador –la demanda especializada hace que los productores mejoren las características de los bienes y servicios, mejorando las ventajas competitivas-, anticipar las necesidades de los compradores – permite estar en la punta de los competencia al adelantarse a los demás competidores-.

- **Sectores afines y auxiliares.** Las empresas requieren de proveedores y compradores para ofertar bienes y servicios. Un buen ecosistema empresarial le implica a la empresa contar con los insumos apropiados –o innovadores- con una buena relación costo – beneficio que permita potenciar los bienes y servicios ofertados a las demás. En un ecosistema empresarial los productos de unos son los insumos de otros, lo cual hace que las necesidades de los unos eleven los estándares de los otros, aumentando la competitividad de unos y de otros. Las empresas relacionadas pueden coordinar o compartir actividades en la cadena de valor, al igual que aprovechar los productos que son complementarios. A medida que existen más empresas competitivas, mayor la oportunidad de generar una empresa competitiva.
- **Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas.** La estrategia y estructura empresarial reflejan las metas empresariales y la de los dueños o inversionistas, al igual que las prioridades nacionales. Cuando los intereses de los administradores e inversionistas se encuentran alineados con las necesidades sectoriales, aumentan las probabilidades de éxito empresarial. Los individuos conforman las empresas, y las metas de los individuos también tienen un aporte importante en el tema, ya que determina la entrega y dedicación del capital humano de la organización al desarrollo de los objetivos empresariales como medio para desarrollar sus propios proyectos. Las políticas empresariales incentivan o retardan el cumplimiento de las metas de su personal, lo cual retroalimenta el potencial del capital humano al servicio de los objetivos organizacionales, teniendo un impacto directo en la productividad y competitividad. Respecto a la rivalidad entre las empresas, un mercado altamente competitivo fuerza a las organizaciones a mejorar e innovar permanentemente para permanecer en el mercado, aumentando la ventaja competitiva sectorial y la capacidad de competir en mercados foráneos. Adicionalmente un mercado local con

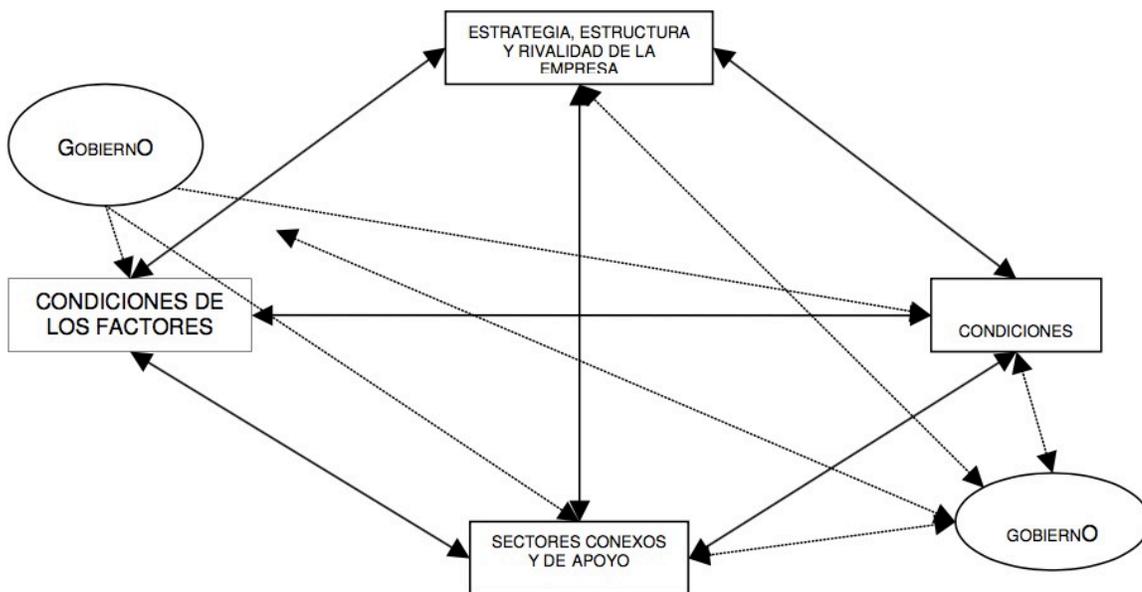
competidores fuertes motiva a las organizaciones a expandir su mercado a otros países para alcanzar altas eficiencias y rentabilidades. La rivalidad incentiva la inversión permanente en desarrollo y optimización de las empresas para mantener su vigencia, aumentando la ventaja competitiva de la nación.

De forma complementaria a los factores anteriores, se tiene la presencia de la Oportunidad y del Gobierno.

Las oportunidades se generan de forma espontánea y ajena a la organización, pero le permiten –de ser aprovechadas- aumentar su ventaja competitiva. Para aprovechar las oportunidades, la organización debe estar atenta a su entorno y mantener una mente abierta frente a lo que sucede a su alrededor para incorporar aquello que le pueda potencializar.

El gobierno afecta el sistema con las políticas generadas y el direccionamiento que tenga frente al país. A pesar de ser un factor complementario, el gobierno puede llegar a tener un gran impacto en las organizaciones en términos de estabilidad, infraestructura, normatividad, direccionamiento, estructura financiera y organizacional al interior de las empresas. Un gobierno con políticas estables, de desarrollo y que propenda por la competitividad de las empresas es generador de ventaja competitiva.

Ilustración 2: Diamante de Porter



Fuente: (Stein & Sylvia, 2005)

Porter establece que tanto los cuatro factores principales como los complementarios están en permanente interacción entre sí, y son estas relaciones las que generan ventajas competitivas, de allí el concepto de *diamante*. Ningún factor por sí solo puede generar ventaja competitiva, es la interacción entre todos la que le determina. El ámbito empresarial es un ecosistema conformado por todos estos factores y sus relaciones, lo que afecte a uno de los factores, afectará también al resto.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Para medir la competitividad del sector azucarero colombiano, es necesario partir de los modelos de medición de competitividad que han sido propuestos y empleados, identificando en ellos los factores que aportan los conforman.

2.2.1 Modelos de Medición de la competitividad.

Con el fin de medir o valorar la competitividad en los países, ha sido necesario generar modelos que, involucrando factores o pilares, cuantifiquen en un marco comparativo igualitario las variables y den lugar a un índice de medición de la competitividad empleando diferentes herramientas estadísticas de correlación y ponderación de variables. Cada modelo propuesto genera como resultado un índice, el cual se difunde al interior de la comunidad. Con los años han surgido diferentes modelos para la creación de índices, modelos que abordan la temática desde el contexto de una definición particular de competitividad o desde un tipo de visión – macroeconómica, microeconómica o mixta-. Algunos de los índices generados con mayor difusión son: el índice de crecimiento de la competitividad, el índice de competitividad de negocios, el índice global de competitividad, el ranking mundial de competitividad o el índice para la competitividad europea, entre otros.

2.2.1.1 Growth Competitiveness Index

El índice de crecimiento de la competitividad -Growth Competitiveness Index – o GCI es un modelo para la medición de la competitividad que fue presentado en el 2000 por Jeffrey Sachs y John McArthur empleando una fuerte fundamentación académica en teoría de crecimiento económico (Schwab, 2008). El GCI mide la habilidad de las economías mundiales para alcanzar un crecimiento económico sostenible en el mediano y largo plazo desde una visión macroeconómica.

Los factores o pilares que se tienen en cuenta son: la calidad del ambiente macroeconómico, el estado de las instituciones públicas y el nivel de su

aprestamiento tecnológico. Para calcular el índice se fusionaron y ponderaron los tres factores según el impacto que la innovación tenía en el país. Para encontrar la ponderación adecuada, los países se clasificaron en dos grupos acorde al número de patentes de invención -los conducidos por la innovación y los no conducidos por la innovación- y se corrieron modelos de regresión estadísticos al interior de los grupos para encontrar los valores adecuados de ponderación (Lopez-Claros & AUGUSTO, 2005). Como resultado se obtuvo que la ponderación en el GCI varía acorde al tipo de desarrollo del país teniendo que, para países en desarrollo se presenta un mayor peso en lo Macroeconómico y las Instituciones Públicas, mientras que para países desarrollados se tiene mayor peso en el índice de Tecnología (Innovación). Respecto al papel de la tecnología, este depende de la etapa particular del desarrollo del país: la Innovación para países desarrollados (Sub- Índice de Innovación), la adopción y adaptación de tecnología para países en desarrollo (Subíndice de transferencia tecnológica) (Lopez-Claros & AUGUSTO, 2004)

2.2.1.2 Business Competitiveness index

El índice de competitividad de negocios – Business Competitiveness index- o BCI fue desarrollado por Michael Porter e introducido a la comunidad en el año 2000 como propuesta para medir la competitividad. Este índice define el nivel actual sostenible de productividad determinando el nivel de creación de riqueza, y mide los factores particulares de las compañías que mejoran eficiencia y productividad -visión microeconómica-. El BCI se enfoca en las bases microeconómicas de la productividad, compuestas por la calidad del ambiente microeconómico nacional para hacer negocios y por el grado de sofisticación de las operaciones y estrategias de las compañías. (Sala-i-Martín, 2003). El índice se calcula con el promedio ponderado de las dos variables anteriores, en el cual el peso de cada una es determinado por los coeficientes de una regresión múltiple de los subíndices del PIB por habitante. El índice tiene como variable dependiente el Producto Interno Bruto por habitante (PIB per cápita) ajustado con la paridad del poder adquisitivo e identifica las variables con mayor correlación estadística para identificar así los factores determinantes de la competitividad. Para su análisis divide los países en 3 grupos: ingresos bajos (<U\$4000/año), ingresos medios (entre U\$4000/año y U\$17000/año), e ingresos altos (>17000/año); de tal manera que al interior de los grupos se comparta la posición competitiva y existan datos suficientes para realizar un análisis estadístico adecuado. En el modelo esta clasificación se relaciona directamente con las tres etapas del desarrollo competitivo propuestas por Porter, las cuales son:

- Etapa Conducida por los factores productivos, fortalecida por mano de obra barata y las materias primas – commodities-.

- Etapa conducida por la inversión, que fortalece la eficiencia en la producción de bienes y servicios.
- Etapa conducida por la Innovación, que permite generar bienes y servicios innovadores en la frontera del conocimiento.

Es interesante observar como dentro del modelo se plantea el ambiente microeconómico de negocios como la interrelación de la calidad de las condiciones de los factores (entradas), la calidad de las condiciones de las demandas locales, el contexto para la estrategia empresarial y la rivalidad, la presencia de empresas relacionadas y de soporte; o lo que se conoce como el Diamante de Porter, prestando especial atención a la diferencia de estrategia - dependiendo de la zona geográfica particular del país que se estudie-, la importancia del gobierno para apoyar y trazar las políticas adecuadas, y la necesidad de la creación de clústers para el desarrollo y apoyo conjunto de las empresas entre sí. (Porter, 2004)

2.2.1.3 Global Competitiveness Index

Las visiones separadas de la competitividad y su medición, a pesar de contribuir en la temática, no contemplaban variables de importancia que se fueron identificando con el tiempo, lo cual generó la necesidad de buscar un índice más incluyente y con mayor rango de acción, un índice con una aproximación tanto macroeconómica como microeconómica. Como respuesta a esta necesidad surge en el 2004 el índice global de competitividad – Global Competitiveness Index- o GCI creado por Xavier Sala-i-Martin. Este índice asume el acrónimo de su predecesor, el índice de crecimiento de la competitividad -Growth Competitiveness Index, dando una continuidad en el mismo y cambiando a su vez el enfoque de *crecimiento de la competitividad* por el enfoque de la *competitividad global*. Este GCI parte del hecho que los países se encuentran en diferentes etapas de desarrollo económico, por lo cual la importancia relativa de los factores tiene un peso diferente acorde a la etapa en la que se encuentre el país. Las etapas de desarrollo que son tomadas en cuenta son: la impulsada por lo factores, la impulsada por la eficiencia, la impulsada por la innovación.

Este nuevo índice tiene inicialmente como fundamentación nueve pilares para la competitividad: las instituciones, la infraestructura, el ambiente macroeconómico, la salud y educación primaria, la educación superior y entrenamiento, la eficiencia del mercado de bienes, el aprestamiento tecnológico, la sofisticación de los negocios, y la innovación (Lopez-Claros & AUGUSTO, 2005). Los pilares se agrupan acorde a la importancia que presentan para cada etapa de desarrollo, dando lugar a subíndices.

El primer subíndice es *requerimientos básicos*, el cual agrupa los cuatro primeros factores: las instituciones, la infraestructura, el ambiente macroeconómico, la salud y educación primaria. Estos factores son los de mayor relevancia para los países catalogados en etapa de desarrollo *impulsada por los factores*.

El segundo subíndice es el de *dinamizadores de eficiencia*, el cual agrupa a los factores intermedios de la educación superior y entrenamiento, la eficiencia del mercado de bienes, el aprestamiento tecnológico. Estos factores son los de mayor relevancia para los países catalogados en etapa de desarrollo *impulsada por la eficiencia* (inversión).

El tercer subíndice es el de *factores de innovación y sofisticación*, el cual agrupa a los dos últimos factores la sofisticación de los negocios, y la innovación. Estos factores son los de mayor relevancia para los países catalogados en etapa de desarrollo *impulsada por la innovación*.

Para el cálculo del índice, el país es clasificado en una etapa de desarrollo acorde al Producto Interno Bruto per cápita calculado a la tasa de cambio del mercado en la Tabla Etapa de desarrollo y PIB per cápita.

Tabla 1- Etapa de desarrollo y PIB per cápita

Etapa de Desarrollo	PIB per cápita U\$
Etapa 1: Impulsada por los factores	<2000
Transición de Etapa 1 a 2	2000 – 3000
Etapa 2: Impulsada por la eficiencia	3000 – 9000
Transición de Etapa 2 a 3	9000 - 17000
Etapa 3:	>17000

Fuente: (Schwab & Porter, 2006)

Dependiendo de la etapa de clasificación se tienen los pesos de los subíndices que conforman el GCI, teniendo en cuenta que en las etapas de transición la ponderación de los índices permite un ajuste que permite evidenciar el avance del país hacia el siguiente nivel de competitividad.(Schwab & Porter, 2006)

El índice de competitividad global –GCI- fue actualizado en el 2009 por Michael Porter y un equipo conformado por Scott Stern, Antonio Ciccone, Mercedes Delgado y Christian Ketels con el fin de involucrar variables que no habían sido

consideradas como factores que impactan la competitividad, además de lograr identificar el impacto particular de una variable individual en el índice general. Este índice actualizado pretende identificar plenamente los factores que determinan la competitividad y el rol e impacto de cada uno de ellos; para ello se toman en cuenta las dotaciones, la competitividad macroeconómica y la competitividad microeconómica.

Las dotaciones son elementos intrínsecos asociados al país como lo son sus recursos naturales, la posición geográfica, el tamaño de mercado; se convierte en una variable de control que diferencia la prosperidad de la productividad. La abundancia de recursos naturalmente asociados al país generalmente confina las actividades productivas a la explotación de los mismos y a la comercialización de bienes externos, dejando a un lado la creación de valor a partir de las materias primas, dando lugar a lo que se conoce como la *enfermedad alemana* o la *maldición de los recursos* en donde una ventaja juega en contra del propio desarrollo a futuro (Schwab & Porter, 2006).

La competitividad macroeconómica distingue dos áreas grandes de variables para el análisis: primero la política macroeconómica y segundo la infraestructura social y las instituciones políticas, siendo las segundas las de mayor influencia en la competitividad. La política macroeconómica se encuentra a cargo del gobierno e involucra la política fiscal – a cargo del financiamiento del gobierno y de la forma en la que el gobierno invierte los dineros- y la política monetaria – manejo de la inflación y de la estabilidad cambiaria-. La infraestructura social y las instituciones políticas involucran el estudio de tres variables destacadas: requerimientos básicos humanos –educación básica, salud, medio ambiente saludable-, instituciones políticas –tipo de orden político: democrático, socialista, autocrático, dictatorial, etc.-, y la estructura legal –nivel de protección de los derechos del individuo sobre intereses privados o públicos-.

La competitividad microeconómica la componen todos los factores que afectan directamente la productividad de las organizaciones, lo cual la hace multifacética y con amplio espectro de variables; sin embargo el índice distingue dos grandes áreas que le afectan: la sofisticación de las operaciones de las empresas y la calidad del ambiente empresarial, retomando lo planteado anteriormente en el índice de competitividad empresarial. La sofisticación de las operaciones involucra las estrategias y prácticas operacionales de las empresas, mejorando la efectividad de sus actividades y asimilando las mejores prácticas a nivel global. La calidad del ambiente empresarial implica mejores estrategias productivas y mejores prácticas, lo cual requiere de diversas condiciones para lograrse, condiciones tales como personal mejor educado y entrenado, infraestructura administrativa eficiente, mejores infraestructuras física, mejores proveedores, instituciones de investigación avanzada, mayor presión competitiva, entre otras.

Todas estas variables se retoman en las cuatro dimensiones del diamante de Porter¹. El desarrollo de clústers fuertes en un área le permite a un país tener un ambiente empresarial específico atractivo, llegando a generarse alrededor de éste dinamizadores importantes en la economía nacional y participación activa en el mercado internacional (Schwab, 2008).

El índice global de competitividad actualizado involucra tres pilares adicionales en el subíndice *dinamizadores de eficiencia*, siendo estos: las eficiencias del mercado laboral, el desarrollo del mercado financiero y el tamaño del mercado.

Desde su actualización hasta el presente, los subíndices y su conformación se resume en la Tabla Índices y pilares del GCI.

Tabla 2: Índices y pilares del GCI

Subíndice	Pilar
Requerimientos Básicos:	Pilar 1: Instituciones
	Pilar 2: Infraestructura
	Pilar 3: Estabilidad Macroeconómica
	Pilar 4: Salud y Educación Primaria
Dinamizadores de Eficiencia	Pilar 5: Educación Superior y Entrenamiento
	Pilar 6: Eficiencia del Mercado de Bienes
	Pilar 7: Desarrollo del Mercado Laboral
	Pilar 8: Desarrollo del mercado Financiero
	Pilar 9: Aprestamiento Tecnológico
	Pilar 10: Tamaño de Mercado
Factores de Innovación y Sofisticación	Pilar 11: Sofisticación de los negocios
	Pilar 12: Innovación

Fuente: (Schwab, 2008)

El Índice Global de Competitividad se ha preservado desde el 2007, trabajando 114 indicadores que impactan la productividad, agrupados en 12 pilares, que a su vez generan 3 subíndices con pesos ponderados acorde al estado del desarrollo económico del país, dando lugar al GCI.

¹ Estas dimensiones se detallan en la presentación del ambiente microeconómico de negocios del Índice de competitividad empresarial –BCI-.

El primer pilar es el Ambiente institucional o *Instituciones*. Se refiere al Marco legal y administrativo en el cual interactúan las empresas y el gobierno para generar riqueza. Presenta una alta influencia para la toma de decisiones en la inversión de capitales. Involucra variables tales como la burocracia, el control estatal, la transparencia, normatividad, la corrupción, entre otros.

El segundo pilar es la infraestructura. Este pilar determina los efectos de las distancias entre las regiones y la integración de la producción de bienes y servicios con los mercados (nacionales e internacionales). Las comunicaciones e infraestructura son necesarias para que las comunidades menos desarrolladas se integren a las actividades económicas principales, y las empresas puedan producir sin interrupciones y distribuir sus productos adecuadamente. (Suministro eléctrico, vías –carreteras, líneas férreas, puertos marítimos y aéreos-, etc.)

El tercer pilar es la estabilidad del ambiente macroeconómico. Este pilar determina el cambio del marco en el cual se desenvuelven las empresas. El endeudamiento público (tasas, magnitud, duración), el déficit fiscal, la tasa de cambio, la inflación.

El cuarto pilar es la salud y la educación básica. La salud de la fuerza laboral determina el nivel de ausentismo y la eficiencia en el trabajo, y por ende la productividad de la empresa. La educación primaria –cobrimiento y calidad- determina el nivel de sofisticación de actividades que la fuerza laboral puede desarrollar; potenciando o limitando la capacidad de la producción de bienes de valor agregado.

El quinto pilar es la educación superior y entrenamiento. Este pilar mide la educación secundaria y de tercer nivel, y su calidad desde el punto de vista de los líderes empresariales, incluyendo también el entrenamiento de los miembros de las empresas –entrenamiento continuo para el trabajo-. Trabajadores bien educados pueden desarrollar tareas complejas y adaptarse rápidamente a ambientes cambiantes y a las demandas de los sistemas de producción.

El sexto pilar es la eficiencia del mercado de bienes. Este pilar representa la mezcla apropiada de bienes y servicios acorde a las condiciones de oferta y de demanda, garantizando que pueden ser incorporados a la economía. Permite la libre competencia entre locales y foráneos, permitiendo que aquellos más eficientes sean quienes obtengan los mayores beneficios.

El séptimo pilar es la eficiencia del mercado laboral. Este pilar mide el grado de flexibilidad que le permite a los trabajadores ubicarse donde son más productivos, recibiendo incentivos que motiven lo mejor de sí, promoviendo la meritocracia e igualdad de género. Se debe permitir la movilidad del trabajador entre actividades económicas para aprovechar mejor el talento existente en el país.

El octavo pilar es el desarrollo del mercado financiero. Este pilar permite que los recursos locales y extranjeros existentes en la economía sean utilizados productivamente, financiando proyectos con altos índices de rentabilidad y no los proyectos con conexiones políticas. Un buen sistema permite el acceso de las empresas a los recursos financieros para fortalecer sus posiciones productivas y protege regulatoriamente a los intereses de los inversionistas.

El noveno pilar es el aprestamiento tecnológico. Este pilar hace referencia a la habilidad con la que una economía adopta tecnologías para aumentar la productividad de sus empresas, incorporando tecnologías de la información y la comunicación tanto en actividades diarias como en procesos productivos buscando mejoras en la eficiencia y permitiendo la innovación para la competitividad.

El décimo pilar es el tamaño de mercado. Este pilar tiene en cuenta que grandes mercados permiten economías de escala. Los mercados internacionales son el complemento o el sustituto de mercados locales pequeños, permitiendo el aumento del mercado que demanda los productos.

El undécimo pilar es la sofisticación de los negocios. Este pilar hace referencia a las interacciones presentes entre las empresas –redes- y la calidad de las operaciones y estrategias de las empresas particulares. Permite la aparición y crecimiento de los clústeres, aumentando la eficiencia y productividad de las empresas en general (especialización de operaciones, economías de escala, relación con proveedores, outsourcing, etc.)

El duodécimo pilar es la innovación. Este pilar hace referencia a la innovación tecnológica, mejorando procesos productivos y generando nuevas posibilidades de bienes y servicios con nuevos valores agregados en las fronteras del conocimiento. Involucra la investigación y desarrollo (R&D) (Schwab, 2014)

Los índices que miden la competitividad han sido utilizados por diversas instituciones para contribuir a la discusión global o local respecto a la competitividad. Las instituciones de mayor reconocimiento en la medición de la competitividad a nivel mundial son: el Foro Económico Mundial, IMD (International Institute for Management Development) y el Centro para la Competitividad Internacional

El Foro Económico Mundial –World Economic Forum-, ha empleado los índices GCI –Growth-, BCI y GCI –Global- para medir la competitividad en más de 130 países en la publicación anual Reporte para la Competitividad Global. Es la entidad más representativa respecto a la medición de la competitividad global debido al número de países que toma como referencia para la construcción de los modelos de medición de los índices de competitividad.

2.2.1.4 World Competitiveness Ranking Index

El IMD - International Institute for Management Development- World Competitiveness es una institución con carácter global que dedica esfuerzos a la medición de la competitividad de los países. Esta organización presenta en su publicación Anuario Económico Mundial (IMD World Competitiveness Yearbook - WCY) el Ranking de Competitividad Mundial (World Competitiveness Ranking) calculado por una metodología basada en métodos de desviación estándar de las variables que considera representativas en la determinación de un índice de competitividad global. Su campo de acción se limita a las economías más representativas a nivel mundial, con un cubrimiento de 59 países en el cálculo de sus índices, pero toma un número amplio de variables para la determinación de su índice: mientras el WEF emplea 114 variables agrupadas en 12 factores ponderados, el IMD emplea 300 variables, agrupados en 20 factores claves igualmente ponderados.

2.2.1.5 European Competitiveness Index

El Centro para la Competitividad Internacional (Centre for International Competitiveness) es otra entidad dedicada a la medición de la competitividad, pero limita su campo de acción únicamente al estudio de la competitividad en los 27 países de la Unión Europea. Esta entidad realiza la medición de la competitividad con el Índice para la Competitividad Europea (European Competitiveness Index), el cual emplea una metodología de análisis diferente a las dos entidades anteriores, empleando el análisis de factores con factorización de imagen y normalización Kaiser en la determinación del índice. Además de tener un número de países limitado, es el índice calculado con el menor número de variables (36) y con el menor número de factores (5) (Balzaravičienė & Pilinkienė, 2012).

2.2.2 Comparación de modelos e índices de medición de competitividad.

En la Tabla Comparación de Índices de competitividad a nivel nacional se puede encontrar la información comparativa de los tres índices propuestos por las entidades para la medición de la competitividad

Tabla 3: Comparación de Índices de competitividad a nivel nacional

CARACTERÍSTICAS	INDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL	ANUARIO ECONOMICO MUNDIAL	INDICE DE COMPETITIVIDAD EUROPEO
Número de países cubiertos	133	59	27
Categorías principales	1. Requerimientos básicos	1. Desarrollo económico	1. Creatividad
	2. Potenciadores de eficiencia	2. Eficiencia del gobierno	2. Desarrollo económico
	3. Factores de sofisticación e innovación	3. Eficiencia de negocios	3. Infraestructura y accesibilidad
		4. infraestructura	
Número de factores claves	12	20	5
Número de subfactores claves	111	300	36
Datos	Datos estadísticos, Encuestas	Datos estadísticos, Encuestas	Datos estadísticos.
Ponderación	Igual peso por pilares que componen cada categoría	5% por cada sub-factor	No ponderado
		(20 x 5 = 100%)	
Normalización	Normalización en escala de 1 al 7	Métodos de Desviación estándar (STD)	Cada variable N(0,1)
Otros métodos	Ranking económico de variable en escala de 1 a 7.	• Subfactores están basados en un promedio ponderado de valores de desviación estándar (STD).	• Análisis de factores
		• Los subfactores agregados de STDs son usados para factores de rankings.	• Factorización de imagen
			• Varimax (método de rotación)
			• Normalización de Kaiser
Método de composición del índice general	Promedio ponderado de calificación de categorías.	Factores agregados de STDs	Análisis envolvente de datos
Calificaciones	Más alta calificación es 7	Economía Más alta 100	Valor promedio de EU-25=100
		Economía más baja 0	Índice de calificación muestra variación de EU-25

Fuente: (Balzaravičienė & Pilinkienė, 2012)

Todas las organizaciones reconocen las ventajas de concretar la realidad de la interacción de las variables complejas determinantes de la competitividad en un solo índice, y también reconocen la pérdida de información valiosa en el momento de identificar los efectos en el índice al afectar algunas variables individuales, como se puede constatar en la Tabla Ventajas y Desventajas de un índice unificado.

Tabla 4: Ventajas y Desventajas de un índice unificado

Ventajas	Desventajas
1. Puede resumir complejas realidades multidimensionales con el fin de apoyar los tomadores de decisiones	1. Puede enviar mensajes engañosos de política si están mal construidas o mal interpretado
2. Son fáciles de interpretar que una batería de muchos indicadores separados	2. Podrán invitar conclusiones políticas simplistas.
3. Se puede evaluar el progreso de los países a través del tiempo.	3. Puede ser mal empleado, por ejemplo, para apoyar una política deseada, si el proceso de construcción no es transparente y / o carece de sustento estadístico o principios conceptuales.
4. Reducir el tamaño visible de un conjunto de indicadores, sin dejar perder la base de información subyacente. De esta manera hacer posible incluir más información dentro de límite de tamaño existente.	4. La selección de los indicadores y los pesos podría ser el tema de la disputa política.
5. Colocar los problemas de desempeño de los países y el progreso en el centro de la arena política.	5. Puede ocultar deficiencias graves en algunas dimensiones y aumentar la dificultad de identificar adecuadas medidas correctivas, si el proceso de construcción no es transparente.
6. Facilitar la comunicación con el público en general (es decir, ciudadanos, medios de comunicación, etc.) y promover la responsabilidad	6. puede conducir a políticas inadecuadas si las dimensiones de rendimiento que son difíciles de medir son ignoradas.
7. Ayuda a construir y/o sustentar las narrativas de leyes y audiencias literarias.	
8. Permitir a los usuarios comparar dimensiones complejas de manera efectiva.	

Fuente: (Balzaravičienė & Pilinkienė, 2012)

Una vez revisado los acercamientos conceptuales y metodológicos existentes para la generación de índices para la medición de la competitividad a través de modelos, los autores han decidido que este trabajo empleará como metodología para la generación del índice de competitividad del sector azucarero la empleada por el WEF en el cálculo del GCI revisado, identificando en el modelo los subíndices sectoriales de mayor peso y afectación en la competitividad azucarera.

2.2.3 Competitividad sectorial

La competitividad sectorial, al igual que la competitividad, tiene diversas aproximaciones. Los autores Balzaravičienė & Pilinkienė (2012) presentan en su trabajo un compilado de características de la competitividad sectorial tomadas de otros autores, entre las que se destacan:

La competitividad sectorial es mantener y mejorar su posición en el mercado global (Balkyte, Tvaronaviciene, 2010).

La competitividad sectorial es la habilidad para mejorar su posición, o mantenerla en el tiempo (Peters, 2010)

La competitividad empresarial depende de la capacidad para innovar, por encima de sus competidores. (Porter 1990)

Por otra parte, autores como Hassan Bougrine establecen modelos de medición de la competitividad sectorial país a través de indicadores como la Ventaja Comparativa Revelada. Este indicador considera las proporciones de las exportaciones de cierto producto o sector frente a las exportaciones del país y en las exportaciones mundiales del mismo producto; se calcula como sigue:

$$VCR_{ij} = (X_{ij}/X_i)/(X_j/X),$$

Donde X_{ij} representa exportaciones de la industria i ubicada en el país j , X_i representa las exportaciones mundiales del mismo producto, X_j son las exportaciones totales del país j , y X son las exportaciones totales del mundo. Si la VCR es mayor que uno entonces la industria i ubicada en el país (o región) j tienen una ventaja comparativa internacional. De manera similar para el autor un superávit comercial a nivel país llega a ser un corolario de competitividad (Bougrine, 2001).

Para los autores de este trabajo, la dotación de factores es una medida importante para clasificar inicialmente los países competitivos en cada entorno económico en

referencia a su capacidad de satisfacer la demanda doméstica y cubrir además mercados internacionales; no obstante, es importante tener en cuenta las importaciones y las relaciones de causalidad que expliquen el ingreso a los países de productos en los que se es de naturaleza excedentaria, pues de éste análisis se desprenden otros factores de competitividad como la calidad del producto, los precios o alternativas logísticas y financieras que pueden ser las causas de las preferencias por productos extranjeros sobre los nacionales.

Almeida no desvincula la competitividad sectorial con el papel del estado, para el autor, la competitividad se logra a través de la interacción de dos actores: las empresas –condiciones de producción- y desde el gobierno con políticas y estímulos –política económica e infraestructura-; motivo por el que se habla de la competitividad como una categoría nacional y no netamente empresarial, por ello es responsabilidad de las empresas –acompañadas del estado-: el apuntar a optimizar y mejorar la tecnología utilizada, la productividad, y la competitividad al interior de la organización (Almeida-Echeverría, 2000).

Fomentar la competitividad en grupos de empresas requiere de acciones coordinadas entre el sector público y el privado, diferentes a la apertura de mercado y desregulación de las economías (Buitelaar, 2000)

En el nuevo papel del estado coincide (M. Naim, 1999) en un trabajo reciente: "En esta nueva era los argumentos en favor de la protección se construyen en torno a temas más sofisticados y complejos relacionados con el concepto de 'competencia desleal' y continua diciendo: "las tarifas elevadas y las cuotas están siendo reemplazadas por reglas de origen, Restricciones fitosanitarias, normas antidumping y otras acciones por el estilo que constituyen formas modernas de bloquear la competencia" (Katz & Stumpo, 2001).

Las políticas de competitividad, deben permitir el aprovechamiento de sinergias y complementariedades de los aparatos productivos, para crear ventajas comparativas dinámicas de largo plazo. La tendencia debe ser integrar producción con servicios, además de generar valor agregado y tareas de desarrollo tecnológico localmente (Katz & Stumpo, 2001).

La competitividad sectorial es también abordada desde ópticas colectivas como la del Foro Económico Mundial en la cual, partiendo de la metodología planteada para el GCI, incorpora elementos específicos que permiten a un sector ser competitivo –contexto, potencialidades, capacidad instalada-. Un ejemplo de ello es el caso de estudio presentado en el trabajo *Gauging the Competitiveness of the Travel & Tourism Sector in Colombia*. (Mia, Trujillo-Herrera, Chiesa, & Torres-Montoya, 2010)

2.2.4 Competitividad sectorial azucarera

Al focalizar la atención en el sector azucarero e identificar el producto como un *commoditie* se tiene que, en términos de competitividad, los factores diferenciadores de producto no se encuentran directamente asociados a la innovación, desarrollo de producto o valor agregado. La competitividad sectorial azucarera en el mercado global se ve limitada a la capacidad de producir y comercializar exteriormente –con las condiciones determinadas por el sector mundial- con costos inferiores al precio de negociación del *commoditie* en los mercados y bolsas internacionales al ser el precio una variable exógena al productor (Peña, 2002).

Para reconocer otras variables de la productividad sectorial en el caso del azúcar, es necesario identificar tendencias en el mercado global del azúcar tales como:

Concentración creciente de exportaciones en una *elite* exportadora, conformada por Brasil, Australia, Tailandia, Sur Africa, La Unión Europea, Cuba y Centro América. En el año 1999 ésta élite cubría el 70% de las exportaciones mundiales; en el año 2001 el mismo grupo cubría el 90% del total de las exportaciones.

Variación porcentual de la participación en el mercado internacional dentro de los países de *elite*, enfatizando en la creciente participación de Brasil (1/3 de las exportaciones mundiales).

Lo anterior indica que aquellos factores que afecten a la élite exportadora tendrán repercusión en el comportamiento global del *commoditie*. Ejemplo de esto es el caso de Brasil con la devaluación de la moneda frente al dólar y el reflejo en el mercado mundial del descenso de los precios del azúcar, presentando una competitividad en la que el deterioro de la tasa de cambio, y por ende de la calidad de vida de los habitantes del país, le permite una mayor participación en el mercado mundial.

Con un análisis semejante, Peña identifica en el mercado azucarero mundial y la industria azucarera cubana la variable *tasa de cambio* como elemento básico para determinar los costos de producción del *commoditie* (Peña, 2002).

La revisión de la literatura correspondiente a la competitividad agrícola recoge algunas variables determinantes para la competitividad del sector que se pueden resumir en: el rendimiento agrícola –áreas cultivadas, duración del ciclo productivo, factor de sacarosa- la tecnificación de la agroindustria –cultivo, técnicas de recolección, procesamiento, producto terminado-, los costos de producción –insumos importados, disponibilidad y costo de la mano de obra, disponibilidad de tierras, clústeres-, costos de distribución y mercadeo –niveles de subsidios, convenios, políticas gubernamentales, restricciones legales, acuerdos

comerciales, acuerdos internacionales, estándares internacionales de producto, desarrollo de infraestructura-, factores externos al sector- tasa de cambio, devaluación, la participación en el mercado de los productores eficientes, el stock de producto, R&I+D (investigación, desarrollo e innovación), productos sustitutos, mercados especulativos- (Aguilar Rivera, Galindo Mendoza, Fortanelli Martínez, & Contreras Servín, 2011).

Para este trabajo se contextualiza la competitividad bajo el enfoque planteado por Almeida, asociando el *grado de competitividad* con la diferencia porcentual del costo local respecto al precio internacional mercado spot, el cubrimiento porcentual de la producción nacional respecto a las demandas locales, el porcentaje de la producción nacional destinada a los mercados externos y la cuota de participación nacional en el mercado internacional del azúcar.

Debido a que no existe un índice de medición de la competitividad del sector azucarero, se propone en este trabajo que los autores analicen el impacto de las variables presentadas anteriormente e involucren algunas otras no reportadas en la generación del modelo, agrupándolas en subíndices que representen las condiciones del país (en cuanto infraestructura, desarrollo económico, políticas, gobierno entre otras), las condiciones sectoriales (en términos de medición de productividad del sector) y variables de ambiente macroeconómico (tasas de interés, tasas de cambio), exógenas que afectan al sector particular del commodity. El modelo a desarrollar plantea como variable dependiente y de control para el peso de las variables y subíndices el costo de producción del azúcar.

2.3 MARCO NORMATIVO

2.3.1 Contexto normativo nacional.

Se tiene como contexto normativo en el marco nacional:

- Ley 16 de 1968, Por el cual se expide el Código de Comercio.
- Ley 590 de 2000, por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas.
- Decreto 573 de 2012 - Medidas de Salvaguardia Especial Agrícola. Por el cual se establece el procedimiento para la aplicación de medidas de

Salvaguardia Especial Agrícola convenidas en los acuerdos comerciales internacionales vigentes para Colombia.

- Ley 101 de 1993, Decreto 560 de 2000: Creación del Fondo de Estabilización de precios para los Azúcares centrifugados, las melazas derivadas de la extracción o del refinado de azúcar y los jarabes de azúcar (FEPA). Los objetivos dados por la ley para este tipo de fondos son: procurar un ingreso remunerativo, regular la producción nacional e incrementar las exportaciones. Los instrumentos de estabilización son dos: las cesiones, que se generan cuando el precio de venta en un mercado dado excede los precios de referencia, y las compensaciones, cuando el precio es inferior a los precios de referencia. Su naturaleza es de saldo cero, es decir, todos los ingresos por cesiones se utilizan para el pago de compensaciones, salvo por el costo que genera su operación.

2.3.2 Contexto normativo internacional.

Se tiene en el contexto normativo del marco Internacional del comercio del azúcar:

- The New York Board of Trade, Contrato número 11. (Contrato y bolsa de referencia para venta de azúcar crudo)
- London Futures Exchange (LIFFE), Contrato número 5. (Contrato y bolsa de referencia para venta de azúcar blanco)

2.4 MARCO FLILOSÓFICO

Al llevar a cabo la investigación, este trabajo pretende proponer metodológicamente una forma de abordar la medición de la competitividad para un sector económico a nivel país que permita, no sólo la descripción cualitativa de las fortalezas y debilidad del mismo en términos de ventajas comparativas y competitivas frente a sus pares de otros mercados, sino también cuantificar estas diferencias para dar al tomador de decisiones una escala de diferenciación para trazar la ruta de trabajo y apoyar los ejercicios de prospectiva sectorial.

2.5 MARCO SITUACIONAL

2.5.1 Sector Azucarero Mundial

El azúcar ha sido durante siglos un ingrediente significativo en la dieta humana. La sacarosa (azúcar) es un carbohidrato presente en frutas y vegetales aunque son la remolacha y la caña de azúcar las principales fuentes de azúcar a nivel industrial. Además de su uso en la industria de los alimentos (confitería y chocolatería principalmente), las propiedades físicas y químicas del azúcar lo hacen un ingrediente significativo que ha encontrado otros usos en industrias como la farmacéutica, productos fermentados entre otros.

La caña de azúcar es un cultivo semipermanente de climas tropicales con un ciclo promedio de 6 años. Se produce mayormente en Asia y Latinoamérica, mientras que la remolacha es un cultivo anual que se desarrolla en zonas templadas de Europa y, en menor grado, en Asia y América del Norte.

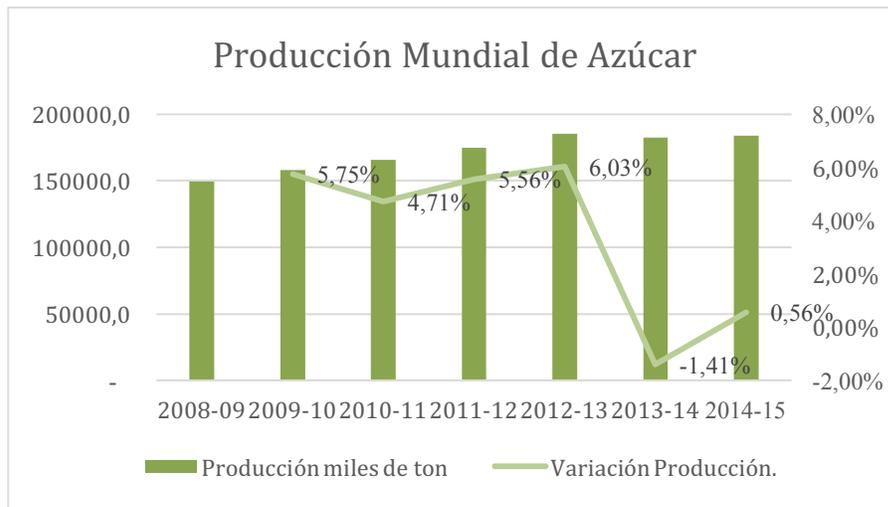
2.5.1.1 Reseña Histórica

La caña de azúcar, caña dulce (*Saccharum Officinarum*) o cañamiel (del latín medieval *canna mellis* o *cannamella*) fue conducida desde sus lugares de origen en Asia, especialmente en la India, por los árabes a distintas parte de África y Europa, siguiendo por lo regular el rumbo de los movimientos migratorios, las invasiones y el comercio. Del Mediterráneo, el azúcar se trasladó a la Península Ibérica, dentro de la cual los reinos de Valencia y Granada se destacaron como las regiones con mayor producción. De forma muy parecida a otros productos agrícolas cultivados habitualmente en Europa o en las colonias africanas de los países del llamado Viejo Continente, el salto de la caña de azúcar a través del Atlántico fue un hecho en el que intervinieron navegantes, conquistadores, colonizadores y frailes procedentes de la Península Ibérica. Los lusitanos llevaron la gramínea a Brasil y los hispanos a las Antillas y a otras zonas del Norte y Suramérica; así el azúcar se estaba convirtiendo en una materia prima cuyo suministro y refinamiento era administrado cada vez más por los poderes europeos a medida que la población comenzó a consumirla en cantidades cada vez mayores.

A finales de 1493, cuando Colón llegó por segunda vez a América, entre una gran variedad de animales y vegetales, introdujo lo que ha sido denominado como el “más grande regalo del Viejo al Nuevo Mundo: la caña de azúcar”. (Aguilar-Rivera, 2010)

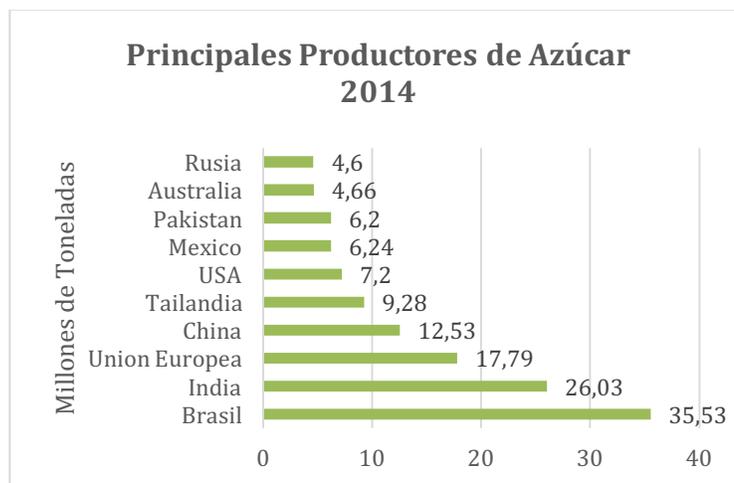
Para la temporada 2014-2015, de acuerdo a la Organización Internacional del azúcar –OIA- (ISO por sus siglas en inglés) se produjeron de 172.4 millones de toneladas de azúcar en el mundo, en promedio en los últimos 5 años, la producción ha crecido un 3.09%. Los 10 principales productores concentran cerca del 60% de la producción mundial del edulcorante, siendo Brasil e India los más representativos, con 35,5 y 26,0 millones de toneladas producidas para la temporada 2014 respectivamente.

Gráfico 1. Producción Mundial de Azúcar



Fuente: Organización Internacional de Azúcar, Elaboración: Autores.

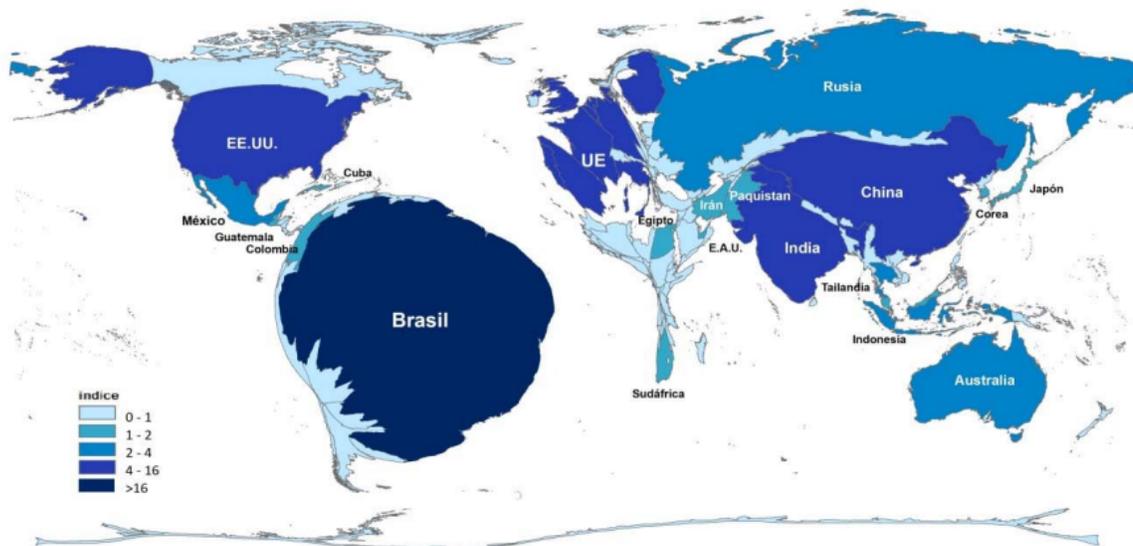
Gráfico 2. Principales Países productores de azúcar 2014.



Fuente: OIA, Elaboración: Autores.

Gráfico 3. Mapa Ajustado del Mercado mundial azucarero Zafra 2011-2012.

Mapa ajustado del Mercado Azucarero Mundial (2001-2012)



Fuente: Informe de Gestión Asocaña 2013. Elaboración: Asocaña.

2.5.1.2 Descripción de la demanda

De acuerdo a datos de la OIA El consumo mundial de azúcar promedio de los últimos 5 años es de 173 millones de toneladas, su crecimiento promedio es del 2% para los últimos 15 años. Los principales diez consumidores para el año 2013, demandaban cerca del 57% del consumo aparente mundial.

India es el principal consumidor de azúcar con 24,06 Millones de toneladas demandadas para el año 2014, seguido de la Unión Europea con 19,19 millones y China con 15,03 millones de toneladas.

La relación entre consumo y producción, muestra cuando dicha relación es positiva las toneladas de excedente que construyen inventarios mundiales del grano, o negativa, que se disminuyeron los inventarios. La temporada 2015, muestra un déficit de 7 millones de toneladas, lo cual tiene repercusiones en el precio del mismo.

Gráfico 4. Consumo Mundial de Azúcar 2008 a 2015.



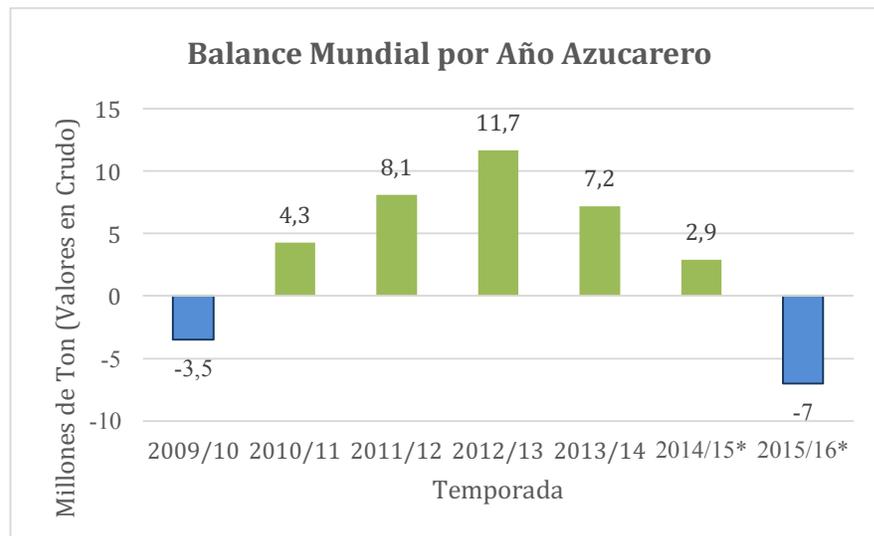
Fuente: OIA, Elaboración: Autores

Gráfico 5. Principales Países Consumidores de Azúcar 2014.



Fuente: OIA, Elaboración: Autores.

Gráfico 6. Balance Azucarero, Relación Producción Consumo.



Fuente: FCStone, Elaboración: Autores

2.5.2 Sector Azucarero Colombiano.

La caña de azúcar llegó a Cali traída por Sebastián de Belalcázar, quien la cultivó en su estancia de Yumbo. De allí el cultivo se diseminó por la cuenca del río Cauca. Durante la Colonia, la producción de panela, azúcar y mieles fue una tarea artesanal y así permaneció hasta comienzos del Siglo XX, cuando se inauguró una planta en el Ingenio Manuelita. Para 1930 sólo había tres ingenios en el Valle del Cauca: Manuelita, Providencia y Ríopaila; desde esos años la industria azucarera empezó a expandirse en la región hasta completar 22 ingenios.

El sector azucarero colombiano se encuentra ubicado en el valle geográfico del río Cauca, que abarca 47 municipios; inicia en el norte del departamento del Cauca, pasa por la franja central del Valle del Cauca, y se extiende hasta el sur del departamento de Risaralda. En esta región hay 225.560 hectáreas sembradas en caña de azúcar, de las cuales, el 25% corresponde a tierras propias de los ingenios y el restante 75% a más de 2.750 cultivadores de caña. Dichos cultivadores abastecen a 13 ingenios de la región (Cabaña, Carmelita, Manuelita, María Luisa, Mayagüez, Pichichí, Risaralda, Sancarlos, Tumaco, Ríopaila-Castilla, Incauca y Providencia). Desde 2005, cinco de los trece ingenios tienen destilerías anexas para la producción de alcohol carburante (Incauca, Manuelita, Providencia, Mayagüez y Risaralda) (Cenicaña, s. f.)

Gracias al clima de la región, y al contrario de lo que sucede en el resto del mundo (con excepción de Hawaii y el norte de Perú), se puede sembrar y cosechar caña durante todos los meses del año. Esta condición agroclimática y al avance tecnológico generado por el Centro de Investigación de la Caña (Cenicaña), que funciona con el aporte de todos los cultivadores e ingenios, ha llevado a que la región se especialice en el cultivo y sea líder en productividad a nivel mundial: más de 14 toneladas de azúcar por hectárea al año.

Gráfico 7. Producción de Azúcar en Colombia.



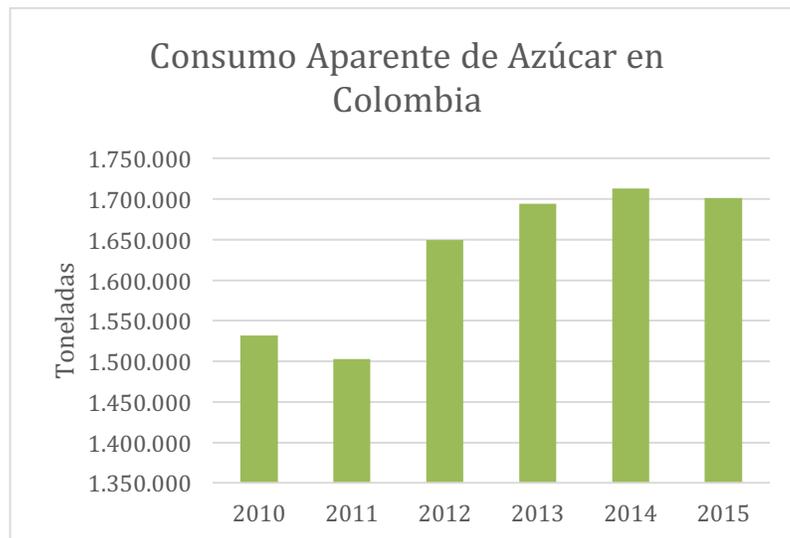
Fuente: Asocaña, Elaboración: Autores

2.5.2.1 Aspectos Productivos

En Colombia, en el año 2015 se produjeron 2,35 millones de toneladas de azúcar a partir de 24,2 millones de toneladas de caña.

El consumo nacional fue de 1,70 millones de toneladas, destinado en un 52% al consumo directo en los hogares y un 48% a la fabricación de productos alimenticios, bebidas para consumo humano y otros productos industriales. En el año 2015 se exportaron 725 mil toneladas de azúcar (31% de la producción nacional).

Gráfico 8. Consumo Aparente de Azúcar en Colombia.



Fuente: Asocaña, Elaboración: Autores

2.5.2.2 Impacto Socioeconómico

Fedesarrollo presentó en enero de 2010 los resultados del estudio que realizó sobre el Impacto socioeconómico del sector azucarero en su área de influencia y en la economía colombiana. Las principales conclusiones del estudio, señalan que por cada empleo generado por los ingenios azucareros en sus plantas de producción, se generan 28,4 empleos adicionales en otros sectores de la economía; gracias a la actividad manufacturera de los ingenios, se generan 265 mil empleos a través de toda la cadena de valor.

En Colombia al comparar los municipios cañicultores con el resto de municipios donde se desarrollan otras actividades agrícolas o agroindustriales, pese a que la inversión pública es baja, la calidad de vida es mejor y las necesidades básicas insatisfechas de la población son menores. Una mejor calidad de vida se refleja en una mayor tasa de escolaridad, una mayor tasa de alfabetismo y una menor tasa de mortalidad.

Así mismo, los municipios en donde se cultiva caña destinada a los ingenios azucareros, tienen menos pobreza que otros municipios con presencia de otros cultivos. Las necesidades básicas insatisfechas de la población en los municipios cañicultores están por debajo de la media nacional.

Respecto al Producto Interno Bruto (PIB), por cada peso que los ingenios aportan, se genera en la economía un efecto 4 veces mayor, implicando que los ingenios son grandes dinamizadores de la economía colombiana.

Según el estudio de Fedesarrollo, cada peso que pagan los ingenios de impuestos a la producción, se traduce en 10 veces más impuestos pagados por las actividades del resto de la cadena. De esta manera, los ingenios son generadores importantes de recursos destinados a financiar inversión pública, entre la que se encuentra la educación y la salud.

Finalmente, el estudio concluye que la presencia de los ingenios hace que los municipios del área de influencia tengan mejores ingresos, sean más prósperos y que haya mejor calidad de vida para sus habitantes (Arbeláez, Estacio, & Olivera, 2010).

2.5.3 Contexto actual sectorial

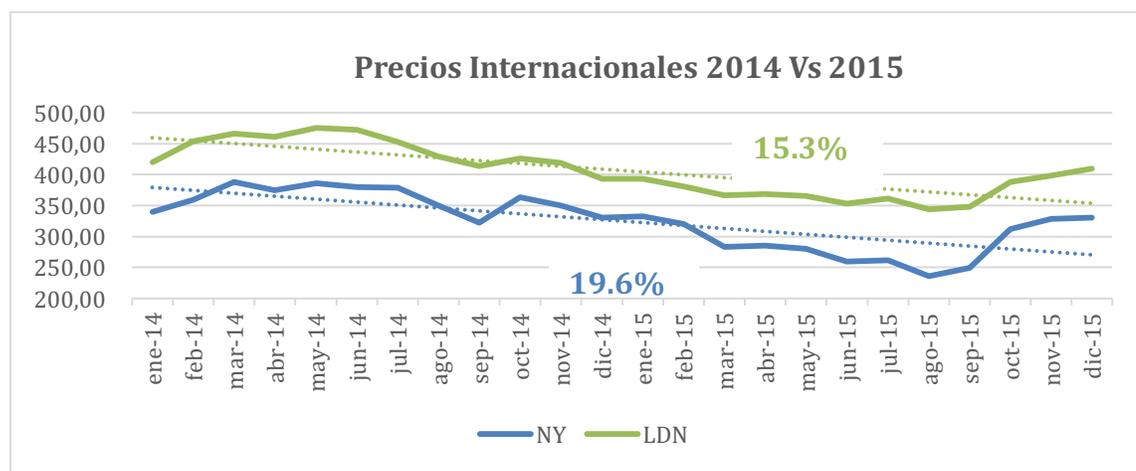
De acuerdo con la Organización Internacional del Azúcar –OIA-, más de un centenar de países intervienen en la oferta mundial de azúcar, ya sea a partir de la caña de azúcar con el 78,7% o de la remolacha con el 21,3% restante. Existen países que no cultivan caña ni remolacha, pero importan azúcar crudo que refinan en plantas locales, y lo destinan tanto para su consumo doméstico como para exportación, como es el caso de Israel, Corea del Sur, Arabia Saudita, Emiratos Árabes, Irán y Kuwait, entre otros.

El sector azucarero colombiano se encuentra ubicado en el valle geográfico del río Cauca, abarcando 47 municipios: inicia en el norte del departamento del Cauca, pasa por la franja central del Valle del Cauca y termina en el sur del departamento de Risaralda.

De acuerdo a información de la Organización mundial del azúcar ISO, Colombia en 2011 se ubicó en el puesto 16 del mundo entre los mayores productores de azúcar con una producción de 2,33 millones de toneladas métricas de azúcar, equivalentes al 1,37% de la producción mundial. En ese mismo año fue el noveno exportador mundial con el 1,71% del total de las exportaciones mundiales.

En los mercados de commodities, el azúcar se negocia principalmente en la bolsa de New York y en la Bolsa de Londres, en sus contratos número 5 y 11 respectivamente.

Gráfico 9. Evolución de Precios Internacionales de Azúcar Bolsa NY y Londres.



Fuente: Bloomberg, Elaboración: Autores.

En el año 2015, se han alcanzado los niveles más bajo de precios de los últimos 5 años, el promedio de cotización del azúcar crudo para febrero en la bolsa de New York, fue de 14,52 Centavos de dólar por libra, valor mínimo desde mayo de 2010 en el cual dicho valor fue atípico al comportamiento general del año; por su parte la cotización del azúcar blanco en el contrato 11 de la bolsa de Londres, alcanzó un valor promedio de 381 Dólares por tonelada, valor mínimo desde enero de 2009, lo que compromete significativamente la rentabilidad y sostenibilidad económica de los ingenios azucareros. Comparado con el año 2014, los precios en las bolsas cayeron 15.3% y 19.6% para las bolsas de Londres y New York, respectivamente.

2.6 GLOSARIO

Azúcar: Sustancia cristalina, generalmente blanca, muy soluble en agua y de sabor muy dulce, que se encuentra en el jugo de muchas plantas y se extrae especialmente de la caña dulce y de la remolacha; se emplea en alimentación como edulcorante nutritivo y generalmente se presenta en polvo de cristales pequeños.

Bagazo: residuo que queda de la caña después de realizarse la extracción del jugo; este residuo cuenta con un bajo contenido de sacarosa y humedad. El bagazo se utiliza como combustible en las calderas para generar vapor, siendo generalmente la fuente de energía de los ingenios en los diferentes procesos. El bagazo también puede ser utilizado como materia prima en la elaboración del papel.

Cachaza: Se refiere a las impurezas físicas y/o lodos que se retiran durante el proceso de clarificación de los jugos. Como indicador, expresa el % de sólidos insolubles en el jugo diluido y es calculado normalmente respecto a 100 toneladas de caña molida.

Commodity: es cualquier producto destinado a uso comercial. Generalmente hace referencia a productos genéricos, básicos y sin mayor diferenciación entre sus variedades.

Competitividad: Capacidad para competir.

Clúster: Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.

Dotación de Factores: conjunto de recursos de un país, como territorios, mano de obra y capital.

Globalización: integración de las diversas sociedades internacionales en un único mercado capitalista.

Modelo matemático: es un tipo de modelo científico que emplea algún formulismo matemático para expresar relaciones entre proposiciones sustantivas de hechos, variables, parámetros y/o entidades, con el objeto de estudiar el comportamiento de sistemas complejos ante situaciones difíciles de observar en la realidad.

Pérdidas totales de sacarosa: es el total de la sacarosa perdida en miel final, bagazo, y cachaza. Representa la diferencia entre la sacarosa presente en la caña y la sacarosa recobrada en forma de azúcar. Se determina sobre 100 unidades de caña molida o por unidades de sacarosa contenida en la caña.

Rendimiento Comercial: es el azúcar envasado expresado como un porcentaje sobre la caña molida. Su valor depende de la calidad de la caña, de la eficiencia de la fábrica y del tipo de azúcar que se produzca.

Sacarosa: es la forma básica de la energía en el reino vegetal. Las plantas convierten el agua y el dióxido de carbono (que es un contaminante del aire) en sacarosa, utilizando la energía del sol en el proceso de fotosíntesis. La sacarosa de la caña de azúcar es un disacárido natural formado por el enlace bioquímico de los monosacáridos glucosa (azúcar de uvas o dextrosa) y fructosa (azúcar de frutas o levulosa).

3 DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación desarrollada en este trabajo será llevada a cabo utilizando el método científico, aplicando el tipo de investigación adecuado en concordancia con cada una de las etapas de su desarrollo. El trabajo se presenta bajo el marco de una investigación aplicada, dado que busca proponer un modelo práctico aplicable para medir la competitividad existente en el caso de estudio del sector azucarero colombiano. El tipo de estudio será descriptivo pues para generar el modelo se deberán identificar previamente las variables que caracterizan y permiten describir los factores que afectan la competitividad de los sectores azucareros.

La investigación tendrá una primera fase cualitativa, pues se cualificarán y describirán las variables y las relaciones que una vez encontradas, impactan la competitividad del sector azucarero.

La investigación tendrá una segunda fase de carácter experimental dado que los insumos para la generación del modelo serán datos reales, tomados de organizaciones nacionales e internacionales, que cuantifican las variables que se lleguen a definir como relevantes para la construcción del modelo, permitiendo contrastar los resultados arrojados por el trabajo con la competitividad actual del sector azucarero en Colombia.

3.1 UNIVERSO

Sector azucarero mundial.

3.2 POBLACIÓN

Países productores de azúcar a base de caña de azúcar, adscritos a la Organización Internacional del Azúcar (ISO)

3.3 MUESTRA

Se tendrá un muestreo no probabilístico por conveniencia teniendo como criterio de selección de países la accesibilidad a la información para la construcción del

modelo, buscando trabajar con los países productores del commodity que generen, en conjunto, más de la mitad del azúcar mundial.

3.4 DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo propende generar un índice de competitividad con el mayor grado de actualidad posible, acorde a la disponibilidad de datos existentes.

Espacial: Principales países productores de azúcar a base de caña a nivel mundial, que cubran más de la mitad de la producción mundial. Se incluye a Colombia como caso de estudio.

Temporal: 6 meses calendarios retrospectivos a partir del momento de la conceptualización del anteproyecto.

Temática: Competitividad Sectorial.

3.5 VARIABLES E INDICADORES

Acorde a lo mencionado se plasman las variables e indicadores en la Tabla Variables e Indicadores

Tabla 5: Variables e indicadores

Variable	Descripción	Clasificación	Escala	Indicador	Subvariable
Costo de Producción	Costo por producir una tonelada de caña en Centavos de dólar por libra, puestos en fábrica o Ex Work (EXW).	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Centavos de dólar por libra	Rango de la escala.	
TCH	Tonelada de caña por hectárea.	Cuantitativa. Intervalar.	Números reales. Toneladas de caña por hectárea	Rango de la Escala	Caña cosechada. Área cosechada.
TRH	Tonelada de remolacha por hectárea.				Remolacha cosechada. Área cosechada.
TAH	Tonelada de azúcar por hectarea.	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Toneladas de azúcar por hectárea.	Rango de la escala.	Azúcar producido. Área cosechada.

Tabla 5. (Continuación)

Variable	Descripción	Clasificación	Escala	Indicador	Subvariable
ZAFRA	Duración en días de la temporada de cosecha.	Cuantitativa intervalar.	Números enteros. Días.	Rango de la Escala	
Rendimiento	Porcentaje promedio de azúcar por tonelada de caña o remolacha.	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Porcentaje	0 - 1	TCH, TAH
Producción	Toneladas de azúcar equivalente producido por país en un año determinado.	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Toneladas Métricas	Rango de la Escala	
Consumo Aparente	Toneladas de azúcar equivalente consumido por país en un año determinado.	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Toneladas Métricas	Rango de la Escala	
Importaciones	Toneladas de azúcar equivalente importado por país en un año determinado.	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Toneladas Métricas	Rango de la Escala	
Exportaciones	Toneladas de azúcar equivalente exportado por país en un año determinado.	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Toneladas Métricas	Rango de la Escala	
Inventarios	Estimado de toneladas de azúcar por país almacenadas en un año determinado.	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Toneladas Métricas	Rango de la Escala	

Tabla 5. (Continuación)

Variable	Descripción	Clasificación	Escala	Indicador	Subvariable
Precio Internacional	Precio de cotización de la primera posición de futuros en la bolsa de New York y Londres para los contratos 11 y 5 respectivamente	Cuantitativa intervalar.	Números reales. U\$/libra ; U\$/TON	Rango de la Escala	
Stock to use	Porcentaje de inventario para cumplir la demanda de un período determinado	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Porcentaje	0 - 1	Inventarios, consumo aparente
Consumo per cápita	Consumo promedio de azúcar por habitante en un país y un año determinado	Cuantitativa intervalar.	Números reales. Kilos de azúcar por año	Rango de la Escala	Consumo aparente; población estimada

Fuente: los autores.

3.6 INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Entrevista No estructurada.

El modelo que se pretende desarrollar en este trabajo involucra factores que describan la productividad sectorial, la competitividad-país, y el ambiente económico particular para cada país seleccionado, de tal manera que con estos datos se tengan los insumos necesarios para generar un índice de medición de la competitividad sectorial azucarera.

Para el primer factor, la productividad sectorial, se hace necesario conocer las variables más representativas del sector; para ello se realizarán entrevistas no estructuradas a expertos en la cadena de valor de un Ingenio Azucarero Colombiano y del Asistente Económico de la asociación que reúne a todos los productores de Colombia, teniendo así como posibles sujetos de entrevista al:

- Director de Procesos y Proyectos - Ingenio Risaralda.
- Jefe de Exportaciones - Ingenio Risaralda.
- Asistente Económico - Asocaña.

La entrevista indagará a cada experto sobre las variables que a su juicio impactan la competitividad del sector azucarero. Se buscará encontrar posibles fuentes de información para cuantificar las variables seleccionadas.

Para el segundo factor, la competitividad de la variable país, se buscará información relacionada para los países seleccionados en organizaciones tales como el Foro Económico Mundial en su Reporte para la Competitividad Global y en el Fondo Monetario Internacional en su Anuario Económico Mundial.

Para el tercer factor, ambiente macroeconómico, se buscará información relacionada de los países en los anuarios estadísticos del Banco Mundial y en los departamentos estadísticos de cada uno de ellos.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Las variables e indicadores que se utilizarán para medición de la competitividad de los sectores azucareros son de tipo cuantitativo, por lo cual se utilizarán: Tablas y gráficos que permitan sintetizar la información recolectada de las variables para analizar su impacto y correlación en la caracterización de los principales sectores azucareros.

Para la generación del modelo de competitividad se utilizarán métodos estadísticos más robustos que permitan correlacionar y agrupar las variables que conforman los factores, para ponderar objetivamente la productividad sectorial, la competitividad-país, y el ambiente económico, y así estimar las eficiencias relativas de los sectores azucareros, generando un modelo que entregue un indicador de la competitividad sectorial azucarera del país.

4 DESARROLLO DEL MODELO PROPUESTO

4.1 DETERMINACIÓN DE LOS PAÍSES OBJETO DE ESTUDIO

El modelo de competitividad del sector azucarero colombiano debe ser un modelo que permita comparar las características del sector colombiano con las características de otros países representativos que comparten el mismo mercado. Debido a que el sector azucarero colombiano se basa en la caña de azúcar, el estudio contempla únicamente países productores –y producción- de azúcar a base de caña de azúcar.

Consultado el balance azucarero mundial 2015 (International Sugar Organization, 2015), se identifica que los 10 países productores de azúcar a base de caña de azúcar que aportan históricamente, en conjunto, más de 75% del azúcar mundial son: Brasil, India, la Unión Europea, China, Tailandia, Estados Unidos, México, Paquistán, Australia, Rusia.

Tabla 6: Principales países de producción azucarera

Año	Producción (Miles de Toneladas Equivalente)			Participación en el mercado mundial		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Brasil	38.523	37.497	35.530	23%	22%	20,6%
India	26.857	22.971	26.028	16%	14%	15,1%
UE (1)	17.002	16.332	17.795	10%	10%	10,3%
China	11.950	13.132	12.529	7%	8%	7,3%
Tailandia	9.985	9.794	9.284	6%	6%	5,4%
Estados Unidos	7.633	7.410	7.204	4%	4%	4,2%
México	5.533	6.578	6.242	3%	4%	3,6%
Pakistán	4.738	5.211	6.195	3%	3%	3,6%
Australia	4.361	4.225	4.665	3%	3%	2,7%
Rusia	4.838	4.428	4.604	3%	3%	2,7%
...Colombia	2.078	2.127	2.398	1%	1%	1,4%
Otros países	37.658	38.030	39.881	22%	23%	23,1%
Total	171.156	167.737	172.354	100%	100%	100,0%

Fuente: ISO, los autores.

Al revisar la disponibilidad de la información específica del sector azucarero para estos países², se encuentra que para la Unión Europea, Rusia y Paquistán no se presentan datos en las fuentes de información a las cuales este trabajo tiene acceso, motivo por el cual se excluyen del análisis aquí desarrollado. Para mantener una muestra de 10 países para el análisis, se incluyen en la muestra a Indonesia (13avo lugar), Colombia (14avo) y Suráfrica (18avo lugar), todos ellos países importantes en la producción azucarera mundial y para los cuales existen datos disponibles del sector.

El modelo de competitividad para el sector azucarero es formulado a partir de la información disponible, incluyendo los datos de Colombia, ya que al ser parte de la muestra de los 10 países seleccionados sus indicadores son tomados en cuenta dentro del comportamiento de los mayores productores de azúcar mundial. Acorde a lo anterior, los países a los cuales hace referencia este trabajo son:

Tabla 7: Países productores de azúcar seleccionados

País	Producción (Toneladas)	Participación mundial
Brasil	35.529.957	20,6%
India	26.028.000	15,1%
China	12.529.000	7,3%
Tailandia	9.283.514	5,4%
Estados Unidos	7.204.458	4,2%
México	6.242.016	3,6%
Australia	4.664.657	2,7%
Indonesia	2.525.000	1,5%
Colombia	2.398.078	1,4%
Sudafrica	2.116.732	1,2%

Fuente: ISO, los autores.

En esta clasificación, Colombia se encuentra ubicado en el 14avo lugar de la producción mundial, con una participación del 1.4% del mercado internacional.

² International Sugar Organization (ISO), Food and agricultura Organización of the United Nations (FAO), United States Department of Agruculture (USDA), Bloomberg, Asocaña.

4.2 APLICACIÓN METODOLOGÍA GCI –GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX-

Una vez determinada la muestra poblacional, debe seleccionarse el modelo a ser aplicado para medir la competitividad sectorial.

Los modelos de medición de la competitividad sectorial son modelos que relacionan las variables que influyen directamente en la competitividad de un sector particular y que se ajustan a la definición que se aplique para la competitividad de dicho sector. En el caso particular del modelo de medición de la competitividad sectorial propuesto, se presenta una focalización de la competitividad en el sector azucarero ajustada a la interpretación contextual particular, entendiéndose la competitividad sectorial azucarera como *la habilidad del sector azucarero de un país para que exista una diferencia positiva entre el precio del producto internacionalmente y su costo de producción local, siendo competitivo el escenario en el que, manteniendo o mejorando la calidad de vida de la población, el costo local sea inferior al precio de venta internacional y se satisfagan las demandas internas, manteniendo o aumentando las tasas de exportación.*

Teniendo en cuenta que la temática puede aproximarse desde diversas metodologías, este trabajo *explora la generación de un modelo desde la propuesta del Foro Económico Mundial (FEM) en la determinación del Índice Global de Competitividad (GCI).*

Desde los orígenes de la propuesta metodológica del Foro Económico Mundial (FEM) para medir la competitividad, Porter define la productividad como el indicador de la competitividad y toma como factores que le determinan a todos aquellos elementos que contribuyen a la productividad de las empresas de un país (personal calificado, calidad de la información, eficiencia gubernamental, infraestructura, cadena de suministros, instituciones de investigación, etc.), teniendo un sistema en el que todos sus componentes se encuentran interrelacionados y el comportamiento de un componente beneficia o afecta a todos los demás. (Porter, 2004)

El modelo propuesto por el FEM incorpora la visión de Porter respecto a que la ventaja competitiva –competitividad- depende de las interacciones entre los componentes que conforman su diamante: Condición de los factores³; condiciones

³ Condiciones de los elementos o productos con los que se puede competir: materias primas, mano de obra, infraestructura, etc.

de la demanda⁴; sectores afines o de apoyo⁵; estrategia, estructura y rivalidad de las empresas⁶, y las interacciones entre ellos y el gobierno. Cada variable es importante y se relaciona sistémicamente con las demás (Stein & Sylvia, 2005). Basado en lo anterior, los factores que componen el modelo de competitividad del FEM se enmarcan en los cuatro determinantes mencionados de la ventaja competitiva.

En su trabajo para el FEM, Porter toma como indicador, o variable dependiente, para determinar y comparar la productividad de los países el **PIB per cápita ajustado a paridad de poder adquisitivo** (PIB per cápita PPA), ya que este dato es la medida más amplia de la productividad nacional y es una muestra de la calidad de vida de sus habitantes a través del tiempo, reflejando los fundamentos estructurales de un país en el mediano y largo plazo. Metodológicamente, se seleccionan variables que podrían tener relación directa con la competitividad de un país y se corre una correlación estadística entre la variable dependiente (PIB per cápita PPA) y las variables preseleccionadas y, aquellas con una alta correlación estadística se identifican como variables que conforman los factores determinantes de la competitividad.

Teniendo las variables identificadas, éstas se categorizan o agrupan en pilares – variables que describen la misma área-, teniendo cada una un peso relativo en la conformación del pilar. Los pilares que aportan al mismo tipo de competitividad se unen a su vez de forma ponderada para dar lugar a los subíndices, los cuales se agrupan de nuevo en forma ponderada para dar lugar el índice de competitividad.

Porter genera a partir de las variables, los pilares; y éstos a su vez generan los subíndices -con sus respectivas ponderaciones- para indicar que cada variable es importante y aporta en diferente medida a la competitividad general.

El índice general de competitividad es un indicador integral de la competitividad estudiada en la cual, los subíndices que le conforman, indican las fortalezas o debilidades en términos de las áreas en las cuales se puede fundamentar la competitividad.

⁴ Condiciones del mercado que demandan los productos o servicios a los que se hace referencia.

⁵ Desarrollo –o ausencia- de una estructura que permita desarrollar la actividad: Políticas, educación, salud, desarrollo del sector o agremiaciones, clusters, etc.

⁶ Estructura y estrategias al interior de las empresas y la rivalidad interna entre las mismas.

Este trabajo se plantea metodológicamente desde la propuesta de Porter para generar un modelo de competitividad, ajustándose al sector azucarero. Los pasos a seguir para la generación del modelo son:

- Identificar una variable dependiente que represente la competitividad – productividad- del sector.
- Seleccionar las variables representativas que afectan la competitividad sectorial.
- Agrupar ponderadamente las variables seleccionadas en pilares; agrupar los pilares ponderadamente en subíndices; agrupar ponderadamente los subíndices en un solo índice, dando lugar a la generación de un índice de competitividad sectorial, en el particular, para el sector azucarero.

4.2.1 Selección de las variables para generar el modelo de medición de la competitividad del sector azucarero según el GCI.

Para iniciar el desarrollo del modelo se debe seleccionar una variable que represente la competitividad –productividad- del sector azucarero para que actúe como variable dependiente en el momento de hacer el análisis estadístico que permita identificar, en un grupo de variables preseleccionadas, las variables que puedan estar directamente relacionadas con la competitividad sectorial.

Este trabajo inicia seleccionando como variable dependiente –o de control- para el análisis estadístico de regresión el **costo de producción por tonelada**⁷, ya que este es el elemento que posibilita la existencia de una diferencia positiva entre el precio del producto internacionalmente y su costo de producción local.

Una vez seleccionada la variable dependiente, y siguiendo el modelo propuesto, se seleccionan las variables representativas que afectan la competitividad sectorial.

En primera instancia, se determina un listado de posibles variables que puedan tener relación con la competitividad sectorial y, acorde con la metodología propuesta por Porter, se procede a realizar un análisis estadístico de las mismas contra la variable de control, fruto del cual se seleccionan las variables representativas que afectan la competitividad sectorial. De no presentarse correlación de causalidad entre las variables preseleccionadas y la variable de

⁷ Dato de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations - Statistics Division, 2016)

control, se requiere una aproximación a la selección de variables mediante metodologías diferentes, pero igualmente convalidadas en el contexto global, a la planteada por el profesor Porter.

En primer lugar se hizo una preselección amplia de variables para las cuales existiera información disponible actualizada y que pudieran llegar a tener relación directa con la competitividad del sector azucarero e incluyeran los elementos estipulados en la definición de la competitividad sectorial azucarera -calidad de vida de la población, costos locales, precio de venta internacional, demandas internas, tasas de exportación-. Esta preselección amplia es justificada en el desconocimiento inicial de las características de las variables que puedan llegar a tener relación con el modelo y la necesidad de partir de una base incluyente y no excluyente.

Las variables preseleccionadas corresponden a datos existentes y disponibles para todos los países de la muestra en diversas bases de datos y anuarios⁸ de organizaciones internacionales y reportes locales con información confiable al interior del sector a nivel nacional e internacional para el año 2014⁹.

Las bases de datos utilizadas en esta investigación fueron: Indicadores del desarrollo mundial del Banco Mundial (World Bank Group, 2015), Índice de competitividad global del Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2015), Anuario estadístico de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations - Statistics Division, 2016), Anuario estadístico de la Organización Internacional del Azúcar (International Sugar Organization, 2015), Food Access Research Atlas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (U.S. Department of Agriculture (USDA), 2013), Bloomberg (Bloomberg, 2016) y el informe anual de Asocaña (Asociación de cultivadores de caña - Asocaña, 2016). La cantidad de datos analizados acorde a los fuentes, se resumen en la tabla 8.

⁸ Yearbooks

⁹ A pesar que algunas variables tenían información disponible para el año 2015, la totalidad de variables involucradas en el estudio únicamente se encuentran con datos actualizados a 2014, motivo por el cual el estudio se limita a generar un modelo para los datos disponibles para dicho año.

Tabla 8: Datos analizados y Fuentes

Fuente	VARIABLES ANALIZADAS
BANCO MUNDIAL	1418
FAO	151
FORO ECONOMICO MUNDIAL	162
ISO	43
USDA	6
Bloomberg	3
Total general	1783

Fuente: los autores.

Las 1783 variables con datos correspondientes al 2014 se sometieron a un análisis de regresión respecto a la variable independiente *costo de producción por tonelada* y se obtuvo que, en términos generales, la correlación de las variables con la variable independiente no se encontró en rangos de correlación significativa que indicara causalidad o correlación de la variable dependiente con la variable independiente ($R^2 < 0.3$)

En algunos casos se presentan correlaciones significativas con variables que presentan poca o nula relación directa con la variable independiente sectorial, como es el caso de la variable producción total de pescadería ($R^2 = 0.97$), exportaciones de productos de alta tecnología en US\$ a precios actuales ($R^2 = 0.82$), importaciones de minerales y metales (% de importaciones de mercaderías) ($R^2 = 0.79$) o *ahorro ajustado –ahorro nacional neto* ($R^2 = 0.89$). Si bien estas variables tienen influencia en el contexto país –y este por su parte en la parte sectorial-, los autores no encontramos vínculo relacional directo entre el costo de producción de azúcar y variables tales como la producción de acuicultura o importación de minerales y metales. De igual manera no se encontró una relación de causalidad asociada entre el costo de producción de azúcar y las exportaciones de productos de alta tecnología –teniendo en cuenta que el azúcar es considerado un commodity y no un elemento altamente tecnológico-, o con los ahorros netos nacionales –considerando que la participación del sector azucarero en las economías nacionales no tiene un peso relativo importante en relación con la producción país-.

Contrastando con lo descrito anteriormente y fruto de la regresión, se encuentra que variables que se considerarían directamente asociadas con el costo de producción del azúcar, presentan correlaciones bajas; este es el caso de las variables Exportaciones Azúcar ($R^2 = 0.11$), consumo interno ($R^2 = 0.16$), zafra ($R^2 = 0.15$), Capacidad Promedio de Molienda ($R^2 = 0.10$) y producción de Azúcar caña ($R^2 = 0.02$).

Por otra parte se encontró que algunas variables específicas sectoriales que presentan una correlación alta, aportan en sentido contrario a la definición planteada de competitividad sectorial; como es el caso de la variable Importaciones de azúcar blanco ($R^2 = 0.78$). El caso particular se enmarca en la lógica de que entre más costoso sea producir, más atractivo es para el país importar, afectando los términos de la productividad interna.

Teniendo en cuenta que la metodología propuesta plantea seleccionar las variables a partir de su correlación causal con la variable de control, y que las relaciones de causalidad encontradas entre las 1783 variables analizadas y la variable de control *costo de producción* no son concluyentes, se considera pertinente adoptar una forma diferente de selección de variables para proseguir con los apartes subsiguientes de la metodología propuesta.

4.3 AJUSTE A LA METODOLOGÍA GCI PARA LA SELECCIÓN DE VARIABLES

El Foro Económico Mundial, al interior de diversos estudios realizados entorno al tema de la competitividad, tiene un trabajo dedicado a la competitividad sectorial de viajes y turismo¹⁰ en Colombia (Mia et al., 2010) en el cual la metodología para la selección de las variables que dan origen a los pilares, subíndices e índices difiere de la planteada por el profesor Porter. Teniendo en cuenta que la metodología inicialmente propuesta no se ajusta a la realidad de los datos considerados y que el trabajo de la competitividad en el sector viajes y turismo tiene un objeto de estudio semejante al propuesto en el presente trabajo¹¹, los autores adoptamos la metodología allí propuesta para la selección de variables.

En dicho trabajo se desarrolla un Índice de Competitividad de viajes y turismo (Travel&Tourism Competitiveness Index – TTCI) que mide los factores y las políticas que hacen atractivo el desarrollo del sector de viajes y turismo en diferentes países. El índice se compone de tres subíndices: Marco regulatorio sectorial; Infraestructura y ambiente de negocios sectorial; Recursos naturales, humanos y culturales sectoriales. Al igual que en el GCI, cada subíndice agrupa en sí diversos pilares y éstos a su vez las variables que le componen.

¹⁰ Travel & Tourism

¹¹ La competitividad de un sector particular en Colombia.

Tabla 9: Construcción del Índice de Competitividad del sector viajes y turismo

Subíndice	Pilar
Marco regulatorio Sectorial	Pilar 1: Política y Regulación
	Pilar 2: Sostenibilidad ambiental
	Pilar 3: Seguridad
	Pilar 4: Salud e higiene
	Pilar 5: Priorización del sector de viajes y turismo
Infraestructura y Ambiente de negocios sectorial	Pilar 6: Infraestructura de Transporte Aereo
	Pilar 7: Infraestructura de Transporte Terrestre
	Pilar 8: Infraestructura Turística
	Pilar 9: Tecnologías de la información y la comunicación (ICT)
	Pilar 10: Competitividad de precios en el sector de viajes y turismo
Recursos naturales, humanos y culturales sectoriales	Pilar 11: Recursos Humanos
	Pilar 12: Afinidad hacia los viajes y el turismo
	Pilar 13: Recursos Naturales
	Pilar 14: Recursos Culturales

Fuente: (Mia et al., 2010)

Al analizar la construcción del índice, se identifica que los subíndices involucran sectorialmente:

- El contexto en el que se enmarca el sector particular.
- La infraestructura existente para ofrecer los servicios/productos sectoriales
- Los recursos particulares que pueden ser explotados sectorialmente.

Por su parte, cada subíndice se basa en pilares que le afectan directamente, y estos a su vez agrupan las variables y subvariables que le describen.

Analizando los subíndices que conforman el TTCl y la definición adoptada para determinar la competitividad del sector azucarero se encuentra que, a pesar de la descripción generalizada que proporcionan los subíndices contexto, infraestructura

y recursos, es necesario involucrar en la construcción del índice, subíndices y pilares factores que incluyan elementos de la definición adoptada de competitividad sectorial tales como calidad de vida, costos y precios¹², demanda y participación de mercado.

Debido a lo anterior, los autores proponemos la generación del índice de competitividad sectorial azucarera teniendo en cuenta lo propuesto en el TTCl, complementándolo con los elementos mencionados así:

- Construcción del índice partiendo de la estructura de subíndice, pilar, variable y subvariables.
- La conformación del índice es generada a partir de las particularidades del sector, las cuales pueden ser identificadas con el acompañamiento de expertos en el área,
- La estructura de un índice de competitividad generado con la aproximación del TTCl difiere de un índice generado con la metodología del GCI.

4.4 CONSTRUCCIÓN DEL ICA – INDICE DE COMPETITIVIDAD AZUCARERA

Al ajustar la metodología del GCI a la del TTCl y realizar entrevistas no estructuradas con expertos del sector, se identificó que la estructura inicial de subíndices propuestos para la generación del ICA no agrupaba adecuadamente todos los elementos de la definición propuesta de competitividad sectorial azucarera adoptada en la presente investigación, lo que motiva a generar una nueva estructura significativa y acorde a la información recolectada¹³.

Realizadas las entrevistas¹⁴ a expertos del sector¹⁵ se identificaron como elementos primordiales que determinan la competitividad del sector azucarero:

¹² Se debe tener en cuenta indicadores financieros de moneda debido a que las estructuras de costos se encuentran en moneda local y la participación en los mercados mundiales y la diferencia precio de venta con respecto al costo de producción es calculada en dólares y representa una de las bases para la competitividad sectorial.

¹³ Los elementos inicialmente propuestos –productividad sectorial, competitividad de la variable país y ambiente macroeconómico- se encuentran inmersos en la nueva propuesta y entran a formar parte de los componentes del índice.

¹⁴ Ver anexos.

- El contexto país en el que se encuentra el sector. Este elemento incluye variables que indiquen las políticas gubernamentales que le viabilicen al sector encontrarse en un ambiente propicio para ser competitivo en los mercados internacionales, y factores que indiquen la calidad de vida de los habitantes – educación, salud, trabajo, acceso a servicios, infraestructura, estabilidad política, estabilidad macroeconómica-.
- La productividad que presenta el sector. Este elemento agrupa variables que describen factores agrícolas involucrados en los rendimientos propios del sector, teniendo en cuenta la dotación de factores de carácter natural – productividad del suelo, clima, precipitaciones- y la infraestructura sectorial instalada para la producción del edulcorante – sistema de corte, alce, transporte, capacidad de molienda, eficiencia de las plantas-.
- Características del mercado sectorial. Este elemento agrupa factores comerciales relacionados con el comportamiento de la oferta y la demanda del producto – características del mercado interno y externo, manejo de inventarios, calidades exportadas, calidades importadas, importancia del sector en la economía nacional- y otros factores exógenos que afectan la participación del producto nacional en los mercados –tasa de cambio, precio internacional, poder adquisitivo de la moneda local-.

Con base en lo anterior, los autores proponemos que los subíndices que conformen el ICA sean denominados *Contexto país*, *Productividad*, y *Mercado*, estando conformados cada uno de ellos por pilares que agrupen variables e indicadores que describan lo identificado con los expertos y que involucren la definición de competitividad sectorial azucarera planteada en esta investigación.

Cabe señalar que la construcción del ICA fue sujeta a la disponibilidad de información para todos los países analizados.

¹⁵ Jorge Rebolledo – Secretario técnico del fondo de estabilización de precios del azúcar-FEPA

José Nelson Castaño – Director de procesos y proyectos del Ingenio Risaralda.

Nelson Javier Zapata – jefe de planeación financiera del Ingenio Risaralda.

4.4.1 Definición de los Subíndices

Los subíndices propuestos contemplan las siguientes descripciones:

- **Contexto País.** Describe el contexto en el cual se enmarca el sector azucarero –al igual que el subíndice Contexto propuesto en el TTCI- e involucra adicionalmente la calidad de vida de los habitantes.
- **Productividad.** Describe la infraestructura disponible para generar el producto (azúcar) -involucrando el tema de costos-, y analiza los recursos particulares sectoriales disponibles acorde al país. Este subíndice fusiona los subíndices infraestructura y recursos propuestos en el TTCI y los complementa con el tema de costos.
- **Mercado.** Describe el contexto financiero en el que se desenvuelve el sector azucarero e involucra la participación del país en los mercados locales y mundiales. Este subíndice brinda valor agregado al índice de competitividad sectorial azucarera acorde la definición adoptada del tema en el presente trabajo.

Cada subíndice estará compuesto de pilares y variables, los cuales se describen a continuación.

4.4.1.1 Variables y pilares del Subíndice Contexto País.

Los pilares que conforman el subíndice Contexto País enmarcan al sector azucarero y describen a su vez la calidad de vida de los habitantes, tema importante en la definición de competitividad sectorial seleccionada por los autores. Los pilares seleccionados buscan incluir los factores a tener en cuenta al estipular la calidad de vida de la población y se toma como base pilares y variables que construyen el GCI. Para los autores la calidad de vida en un país o una región se fundamenta en las instituciones públicas, la infraestructura disponible, la estabilidad macroeconómica, las variables salud y educación, la empleabilidad, los servicios financieros disponibles, la disponibilidad tecnológica, las condiciones ambientales y la distribución de la riqueza. A continuación se describe brevemente cada uno de los pilares mencionados y las variables consideradas para conformarlo.

Pilar 1: Instituciones públicas. Describe el comportamiento del gobierno para con el sector y sus habitantes. Los autores consideramos que este pilar se describe adecuadamente tomando en cuenta las variables que conforman la

categoría de instituciones públicas en el GCI: Ética y Corrupción, Influencia Indevida, Eficiencia del Gobierno y Seguridad.

- Ética y Corrupción hace referencia al desvío de los fondos de inversión públicos, a la confianza pública en los políticos, a los pagos irregulares y sobornos gubernamentales.
- Influencia Indevida hace referencia a la Independencia judicial, al favoritismo en las decisiones de los servidores gubernamentales.
- La eficiencia del gobierno hace referencia a las pérdidas en el gasto público, al peso de las regulaciones gubernamentales, a la eficiencia del marco legal en la solución de disputas, a la eficiencia del marco legal en enfrentar regulaciones, a la transparencia del gobierno al realizar las normas.
- La seguridad hace referencia al costo generado por el terrorismo, a los costos generados por el crimen y la violencia, al crimen organizado, a la confiabilidad de la fuerza pública.

Pilar 2: Infraestructura. Describe el estado de la infraestructura de un país en términos de transporte -terrestre, aéreo y marítimo-, electricidad y telefonía. Este pilar está compuesto por el dato globalizado el pilar Infraestructura del GCI. Este pilar incorpora la infraestructura del transporte analizando la calidad generalizada de la infraestructura, la calidad de las vías terrestres, la calidad de la infraestructura ferroviaria, la calidad de la infraestructura portuaria, la calidad de la infraestructura del transporte aéreo, la disponibilidad de sillat aéreas por kil6metro. Adicionalmente el pilar incorpora la infraestructura eléctrica y telef6nica analizando la calidad del suministro eléctrico, las suscripciones a telefonía móvil y las líneas telef6nicas terrestres.

Pilar 3: Estabilidad Macroecon6mica. Describe el estado de las condiciones demandadas por los habitantes respecto de bienes y servicios y el ambiente macroecon6mico brindado por un pa6s a sus personas naturales y jur6dicas. Est6 compuesto por las variables Calidad de las condiciones de demanda, Ambiente Macroecon6mico.

- *La calidad de las condiciones de demanda* hace referencia al segundo componente del pilar Eficiencia de los Bienes de Mercado del GCI y est6 compuesto por el grado de orientaci6n de los consumidores y por la sofisticaci6n de los compradores.
- *El ambiente Macroecon6mico* hace referencia al tercer pilar del GCI y analiza el balance del presupuesto gubernamental, los ahorros brutos nacionales, la inflaci6n, la deuda gubernamental y la calificaci6n del cr6dito del pa6s.

Pilar 4: Salud. Describe el comportamiento y accesibilidad de la población a los servicios de salud. Esta variable influye directamente en la calidad de vida de los habitantes y en la productividad empresarial debido a que entre mejor sean los servicios ofertados, menor cantidad de ausencias laborales por cuestiones de salud. Las variables que se tienen en cuenta son el componente Salud del cuarto pilar del GCI, y otras variables compiladas y significativas para la población tomadas del Banco Mundial.

- *La variable Salud* agrupa datos como el impacto para los negocios de la malaria, la incidencia de la malaria, el impacto para los negocios de la tuberculosis, la incidencia de la tuberculosis, el impacto para los negocios del VIH/SIDA, la prevalencia del VIH, la mortalidad infantil, la expectativa de vida.
- Otras variables involucran los datos de Camas hospitalarias (por cada 1.000 personas), Enfermeras y parteras (por cada 1.000 personas), Esperanza de vida al nacer, total (años), Médicos (por cada 1.000 personas), Mejora de las instalaciones sanitarias (% de la población con acceso), Mejora en el suministro de agua (% de la población con acceso), Población de 65 años de edad y más (% del total), Tasa de mortalidad en un año (por cada 1.000 personas), Salud, Cobertura seguros sociales, Riesgo de gasto catastrófico para la atención quirúrgica (% de las personas en situación de riesgo), Riesgo de empobrecimiento de los gastos de la atención quirúrgica (% de las personas en situación de riesgo).

Pilar 5: Educación. Describe la accesibilidad a la educación primaria y secundaria, y la calidad de las mismas. Tiene influencia directa en la calidad de vida de los habitantes y en la productividad sectorial ya que a mejores niveles, mayor es la capacidad de los trabajadores para desempeñarse exitosamente en sus encargos laborales. Este pilar está compuesto por las variables Educación Primaria, Cobertura de la educación, Calidad de la educación.

- *La Educación Primaria* hace referencia al segundo componente del cuarto pilar del GCI e involucra la calidad de la educación primaria y la tasa de cobertura de la educación primaria.
- *La cobertura de la educación* hace referencia al primer componente del quinto pilar del GCI -educación secundaria y entrenamiento para el trabajo- el cual involucra la tasa de cobertura de la educación secundaria y la tasa de cobertura de la educación terciaria.
- *La calidad de la educación* hace referencia al segundo componente del quinto pilar del GCI –educación secundaria y entrenamiento para el trabajo- e involucra los datos de calidad del sistema de educación secundario, la

calidad de la educación en matemáticas y en ciencias, la calidad de la dirección académica, el acceso a internet en las escuelas.

Pilar 6: Empleabilidad. Describe las características de un país respecto a las variables relacionadas con el empleo de sus habitantes. Afecta tanto el contexto sectorial como la calidad de vida. Las variables individuales tenidas en cuenta que conforma el séptimo pilar del GCI son Flexibilidad determinación de Salarios, Productividad y Pago, Capacidad del país de retener el talento, Capacidad del País de atraer el talento; otras variables importantes extraídas del Banco Mundial son Desempleo con educación terciaria (% del total de desempleo), Desempleo, total (% de la población activa total) (estimación nacional).

Pilar 7: Servicios Financieros. Describe la estructura y oferta de los servicios financieros de un país a las personas naturales y jurídicas. Las variables individuales tenidas en cuenta que conforman el octavo pilar del GCI son Disponibilidad de servicios financieros, Asequibilidad de los servicios financieros, Facilidad de acceso a los préstamos, y Solidez de los bancos; las variables a tener en cuenta del Banco Mundial son Cajeros automáticos (por cada 100.000 adultos), Tasa de interés real (%).

Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica. Describe la accesibilidad al tema tecnológico del país en términos sectoriales y de habitantes. Está conformado por variables que aportan a la segunda parte del segundo pilar del GCI – infraestructura- como son Suscripciones a Telefonía Celular por Cada 100 personas, Líneas Telefónicas Fijas por Cada 100 personas, y variables que aportan al noveno pilar del GCI –Alistamiento Tecnológico- como son Disponibilidad de las tecnologías más recientes, Personas que Usan Internet, Suscripciones fijas de banda ancha de internet por cada 100 personas, Ancho de banda de Internet, kb/s por usuario, Suscripciones de banda ancha móvil por cada 100 personas.

Pilar 9: Medio Ambiente. Describe las condiciones medio ambientales existentes en el país. Está compuesto por los datos del Banco Mundial Áreas protegidas terrestres y marinas (% del total de la superficie territorial), Recursos de agua dulce internos renovables per cápita (metros cúbicos), y Emisiones totales de gases de efecto invernadero (kt de CO2 equivalente) / km² (dato calculado a partir de otros).

Pilar 10: Distribución de la riqueza. Describe las condiciones de desigualdad social al interior de un país y contempla las variables del Banco Mundial Índice de Gini, y PIB per cápita, PPA (\$) a precios internacionales actuales).

4.4.1.2 Variables y pilares del Subíndice Productividad

El subíndice Productividad busca caracterizar el sector particular desde la potencialidad de la dotación de factores y la capacidad real para su explotación y producción. El subíndice está conformado por dos pilares: la productividad del Campo y la productividad empresarial. El primero analiza la dotación de factores sectoriales propias a la ubicación geográfica del país y el segundo se focaliza en las características que describen la infraestructura productiva desarrollada del sector y que se ven reflejadas finalmente en el tema de costos de producción. Los valores de las variables que lo conforman son tomados de la ISO.

Pilar 11: Productividad del Campo. Las variables que lo describen dependen exclusivamente de la ubicación geográfica del país y de la dotación de factores que ésta implica. Está compuesta por las variables de mayor representatividad para el sector que son: Toneladas de Caña por Hectárea TCH [Ton], Toneladas de azúcar por Hectárea TAH [Ton], Toneladas de caña por Toneladas de Azúcar TC TS [Ton], Zafra [días].

- Toneladas de Caña por Hectárea TCH [Ton]. Esta variable representa la cantidad de materia prima que se puede extraer en una cosecha por unidad de área (hectárea) cultivada. Esta variable depende de diversos factores tales como la calidad del suelo, temperatura, latitud, longitud, altura, tipo de caña, fertilizantes, madurantes, entre otros.
- Toneladas de azúcar por Hectárea TAH [Ton]. Esta variable representa el rendimiento del producto extraído de la caña –azúcar- por área (hectárea) cultivada. Esta variable depende tanto de la calidad de la materia prima empleada, como de la eficiencia del proceso de molienda realizada en los ingenios. Combina factores naturales con factores de producción.
- Toneladas de caña por Toneladas de Azúcar TC TS [Ton]. Esta variable indica la cantidad de materia prima requerida para generar una tonelada de producto –azúcar-. Al igual que la variable anterior, depende tanto de la materia prima como del proceso de molienda.
- Zafra [días]. Esta variable representa el número de días en los que se puede realizar la cosecha de la materia prima en el año. Una zafra con mayor duración implica un mayor período de recolección y de cosecha de la materia prima. Es una variable que depende directamente de las condiciones geográficas del cultivo.

Pilar 12: Productividad Empresarial. Las variables que le describen implican el desarrollo propio del sector –industria-, la infraestructura productiva instalada y su desarrollo tecnológico, el aprovechamiento sectorial de la competitividad país en el tema productivo que se ve reflejado en el tema de costos de materia

prima y producción, al igual que aprovechamiento de variables financieras tales como devaluación y tasa de cambio para la determinación dolarizada de los costos asociados al producto terminado y la competitividad de precios a nivel de competencia global. Está compuesta por las variables Capacidad Promedio Molienda [Ton/día], Costo Local - Costo Mundial [USD/Ton], Costo Campo [USD/Ton], Costo Fabrica [USD/Ton].

- Capacidad Promedio Molienda [Ton/día]. Esta variable indica la capacidad de procesamiento de materia prima promedio sectorial. Refleja el tamaño del sector en el país, la infraestructura sectorial productiva instalada y el nivel de desarrollo tecnológico presente en el aparato productivo.
- Costo Local - Costo Mundial [USD/Ton]. Esta variable, calculada a partir de los valores brindados por la ISO, muestra la ventana competitiva del país respecto al concierto mundial. Una diferencia positiva indica un potencial exportador y un control del mercado interno frente a las importaciones mientras el factor abastecimiento local sea procedente. Debido a que el nivel de comparación es en dólares, las variables financieras que afectan la moneda del país afectan directamente esta diferencia, la cual puede tener su origen en cuestiones productivas o en cuestiones devaluativas y/o de tasa de cambio.
- Costo Campo [USD/Ton]. Esta variable indica los costos reportados relacionados con la materia prima: siembra, mantenimiento de cultivo – fertilización, riego, control de plagas, etc.-, recolección y almacenamiento. Son costos generados en moneda local, con algunos insumos en moneda extranjera que se dolarizan para cuestiones de uniformidad en los datos, lo cual incurre, al igual que las variables anteriores, en asumir la participación de las variables financieras en estos cálculos, y se genera la incertidumbre de competitividad vía precio por razones de productividad o de variables de índole financiera.
- Costo Fabrica [USD/Ton]. Esta variable representa el costo de procesar la materia prima y generar el producto terminado. Asume eficiencias energéticas, manejo de pérdidas, optimización de procesos de extracción y de molienda, clarificación, filtración, cristalización y secado. Al igual que las variables anteriores, generada en moneda local y dolarizada por temas de comparación, con las implicaciones ya establecidas en estos procesos¹⁶.

¹⁶ Es de tener en cuenta que las dos últimas variables son los componentes segregados del costo total de producción de azúcar, los cuales se toman por separado para generar un análisis posterior de la información.

4.4.1.3 Variables y pilares del Subíndice Mercado.

El subíndice Mercado busca involucrar en la generación del índice de competitividad sectorial azucarero el factor del abastecimiento local del producto y el factor de las variables financieras para identificar la influencia de temas como la devaluación y el poder adquisitivo entre otros. Este subíndice está compuesto por el cubrimiento y el contexto financiero y los datos de las variables que les conforman tienen como origen la ISO y el Banco Mundial respectivamente y todas son calculadas para indicar los temas considerados pertinentes.

Pilar 13: Cubrimiento. Describe las relaciones que identifican el abastecimiento/desabastecimiento local de producto por parte de las empresas nacionales, la participación de las mismas en el contexto mundial y el factor de valor agregado en la generación del producto final, resaltando la importancia del cultivo en el contexto agrario nacional. Está compuesto por las variables Consumo/Producción [%], Importaciones/Consumo [%], Valor Agregado (Exportaciones Blanco/Exportación Total) [%], Valor Agregado (Importación Crudo / Importación Total) [%], Stock to Use [%], Peso del Cultivo [%].

- Consumo/Producción [%]. Representa la relación entre el consumo interno y la producción de azúcar local. Un valor superior al 100% implica la necesidad de importación de producto y una producción deficitaria en términos del consumo interno. En principio una naturaleza exportadora se identifica con una relación inferior al 100%, lo cual determina la existencia de un excedente de producción local para el abastecimiento de los mercados internacionales. Un caso de estudio interesante son países con producción deficitaria con características exportadoras, ya que la producción local se enfoca en el abastecimiento internacional mientras el mercado interno suple sus requerimientos con importaciones del mismo producto, para lo cual se intuye un mayor beneficio empresarial en mercados foráneos por encima de los locales. Por la naturaleza de la definición adoptada de competitividad sectorial, estas prácticas van en contravía de lo que se espera del aparato productivo local.
- Importaciones/Consumo [%]. Representa la relación entre la importación del producto y el consumo interno. En principio la existencia de esta relación representaría un mercado deficitario en el que la producción local no abastece los requerimientos internos; sin embargo el índice puede generarse en tema de aprovechamiento de capacidad productiva instalada ociosa por desabastecimiento de materia prima para procesar –importación de azúcar crudo para procesar-, o arbitrariedades del precio internacional que hacen viable económicamente la importación para competir con los precios locales.

- Valor Agregado (Exportaciones Blanco/Exportación Total) [%]. Esta variable indica la calidad del producto exportado, ya que indica el peso de las exportaciones del producto final procesado –refinado- en el contexto de las exportaciones globales. La exportación de azúcar refinado significa la exportación de un producto con mayor valor agregado y representa mayores ingresos al sector que las generadas por la exportación de azúcar crudo. A mayor índice, mayor generación de valor sectorial.
- Valor Agregado (Importación Crudo / Importación Total) [%]. Esta variable indica la relación de importación de azúcar como *materia prima* para generar un producto terminado –refinado- y aprovechar la capacidad productiva instalada ociosa del sector. A mayor índice, mayor aprovechamiento de la capacidad instalada del sector.
- Stock to Use [%]. Esta variable indica el peso relativo del inventario sobre el consumo anual del país. Valores superiores al 100% implican que se tiene inventario suficiente para abastecer la demanda interna por más de un año sin producción ni importaciones. Esta variable revela la naturaleza productiva del sector, las políticas nacionales de seguridad alimentaria, el potencial de aprovechamiento de arbitraje en el precio para participar en los mercados internacionales, y por su parte explica la existencia de costos importantes de bodegaje y almacenaje.
- Peso del Cultivo [%]. Esta variable relaciona el tamaño de los cultivos de azúcar con el área cultivable del país. Esta variable revela el peso del sector azucarero en el agro nacional y sus implicaciones en el tema de políticas nacionales para el sector.

Pilar 14: Contexto Financiero. Este pilar plantea la relevancia de los temas financieros en la determinación de la competitividad sectorial. Debido a que una parte importante de la competitividad del sector se presenta en el tema de bajos costos de producto, estos pueden generarse por condiciones de optimización en la producción y en las materias primas, o también pueden generarse en un mercado dolarizado por vías de devaluación, o poder adquisitivo. Las variables que se contemplan en este tema son Precio Promedio Por País Bolsa NY y Londres [USD/Ton], Promedio Devaluación [%], Promedio IPP [%], PPA [%].

- Precio Promedio Por País Bolsa NY y Londres [USD/Ton]. Esta variable determina el precio promedio de venta internacional del azúcar de un país. El precio de la bolsa de New York se encarga de estipular el precio de venta para el azúcar crudo, y la bolsa de Londres estipula el precio de venta del azúcar refinado o blanco. Teniendo en cuenta que los países venden diferentes cantidades en ambas bolsas, tener como referencia sólo el precio

de una u otra no es representativo, por ello se calcula un precio promedio entre ellas, calculando los ingresos totales por las ventas tanto de crudo como de blanco y dividiendo estos ingresos por el total de las exportaciones, lo cual brinda un precio promedio de exportación del azúcar de un país. A pesar de ser precios fijados externamente, dependiendo de la participación en los mercados internacionales, cada país obtiene un precio de venta promedio diferente. A mayor precio de venta, mayor valor agregado que tiene su producto de exportación.

- Promedio Devaluación [%]. Esta variable mide el promedio de la moneda local frente al dólar durante los últimos cinco años (2010 – 2014). Representa una reducción de precios de producción en el mercado internacional sin existir optimización del aparato productivo. Es una mejora empleando condiciones financieras en lugar de condiciones sectoriales.
- Promedio IPP [%]. Esta variable mide el promedio del índice de precios al productor de azúcar de caña durante los últimos cinco años¹⁷ (2009 – 2013). Este índice refleja el aumento de los costos de producción vía condiciones financieras. De ser igual a la devaluación, los precios de venta internacionales no se verían afectados, ya que el aumento por una vía, implica la reducción de los mismos por otra.
- PPA [%]. Este índice se refiere al Factor de conversión de PPA (PIB) al cociente de tipo de cambio del mercado para el 2014. Este índice representa la capacidad adquisitiva real de la moneda –paridad de poder adquisitivo- respecto a la tasa de cambio oficial, en términos de la adquisición de bienes. Si el índice es menor que 1, se tiene que el bien que en un mercado dolarizado vale U\$1, se consigue en el mercado local a un valor inferior al de la tasa de cambio oficial, lo cual implica que U\$1 en el mercado local tiene mayor poder adquisitivo que en el mercado dolarizado, lo cual hace atractivo exportar.

Con el procedimiento anterior de selección de subíndices, pilares y variables, se cuenta con la estructura necesaria para realizar la construcción de del índice de competitividad del sector azucarero.

¹⁷ Último set de datos disponibles para la variable mencionada.

Tabla 10: Resumen de subíndices y Pilares

Subíndice	Pilar
Contexto País	Pilar 1: Instituciones Públicas
	Pilar 2: Infraestructura
	Pilar 3: Estabilidad Macroeconómica
	Pilar 4: Salud
	Pilar 5: Educación
	Pilar 6: Empleabilidad
	Pilar 7: Servicios Financieros
	Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica
	Pilar 9: Medio Ambiente
	Pilar 10: Distribución de la Riqueza
Productividad	Pilar 11: Productividad del Campo
	Pilar 12: Productividad Empresarial
Mercado	Pilar 13: Cubrimiento
	Pilar 14: Contexto Financiero

Fuente: Los autores

Tabla 11: Resumen de subíndices, pilares y variables

ítem	Subíndice	Pilar	Variable	Fuente
1	Contexto País	Pilar 1: Instituciones Públicas	Ética y Corrupción	FORO ECONOMICO MUNDIAL
2	Contexto País	Pilar 1: Instituciones Públicas	Influencia Indevida	FORO ECONOMICO MUNDIAL
3	Contexto País	Pilar 1: Instituciones Públicas	Eficiencia del Gobierno	FORO ECONOMICO MUNDIAL
4	Contexto País	Pilar 1: Instituciones Públicas	Seguridad	FORO ECONOMICO MUNDIAL
5	Contexto País	Pilar 2: Infraestructura	Infraestructura	FORO ECONOMICO MUNDIAL

Tabla 10. (Continuación)

item	Subíndice	Pilar	Variable	Fuente
6	Contexto País	Pilar 3: Estabilidad Macroeconómica	Calidad de las condiciones de demanda	FORO ECONOMICO MUNDIAL
7	Contexto País	Pilar 3: Estabilidad Macroeconómica	Ambiente Macroeconómico	FORO ECONOMICO MUNDIAL
8	Contexto País	Pilar 4: Salud	Salud	FORO ECONOMICO MUNDIAL
9	Contexto País	Pilar 4: Salud	Camas hospitalarias (por cada 1.000 personas)	BANCO MUNDIAL
10	Contexto País	Pilar 4: Salud	Cobertura seguros sociales	BANCO MUNDIAL
11	Contexto País	Pilar 4: Salud	Enfermeras y parteras (por cada 1.000 personas)	BANCO MUNDIAL
12	Contexto País	Pilar 4: Salud	Esperanza de vida al nacer, total (años)	BANCO MUNDIAL
13	Contexto País	Pilar 4: Salud	Médicos (por cada 1.000 personas)	BANCO MUNDIAL
14	Contexto País	Pilar 4: Salud	Mejora de las instalaciones sanitarias (% de la población con acceso)	BANCO MUNDIAL
15	Contexto País	Pilar 4: Salud	Mejora en el suministro de agua (% de la población con acceso)	BANCO MUNDIAL
16	Contexto País	Pilar 4: Salud	Población de 65 años de edad y más (% del total)	BANCO MUNDIAL
17	Contexto País	Pilar 4: Salud	Riesgo de gasto catastrófico para la atención quirúrgica (% de las personas en situación de riesgo)	BANCO MUNDIAL
18	Contexto País	Pilar 4: Salud	Riesgo de empobrecimiento de los gastos de la atención quirúrgica (% de las personas en situación de riesgo)	BANCO MUNDIAL

Tabla 10. (Continuación)

Ítem	Subíndice	Pilar	Variable	Fuente
19	Contexto País	Pilar 4: Salud	Tasa de mortalidad en un año (por cada 1.000 personas)	BANCO MUNDIAL
20	Contexto País	Pilar 5: Educación	Cobertura de la educación	FORO ECONOMICO MUNDIAL
21	Contexto País	Pilar 5: Educación	Educación Primaria	FORO ECONOMICO MUNDIAL
22	Contexto País	Pilar 5: Educación	Calidad de la educación	FORO ECONOMICO MUNDIAL
23	Contexto País	Pilar 6: Empleabilidad	Flexibilidad determinación de Salarios	FORO ECONOMICO MUNDIAL
24	Contexto País	Pilar 6: Empleabilidad	Productividad y Pago	FORO ECONOMICO MUNDIAL
25	Contexto País	Pilar 6: Empleabilidad	Capacidad del país de retener el talento	FORO ECONOMICO MUNDIAL
26	Contexto País	Pilar 6: Empleabilidad	Capacidad del País de atraer el talento	FORO ECONOMICO MUNDIAL
27	Contexto País	Pilar 6: Empleabilidad	Desempleo con educación terciaria (% del total de desempleo)	BANCO MUNDIAL
28	Contexto País	Pilar 6: Empleabilidad	Desempleo total (% de la población activa total) (estimación)	BANCO MUNDIAL
29	Contexto País	Pilar 7: Servicios Financieros	Disponibilidad de servicios financieros	FORO ECONOMICO MUNDIAL
30	Contexto País	Pilar 7: Servicios Financieros	Asequibilidad de los servicios financieros	FORO ECONOMICO MUNDIAL
31	Contexto País	Pilar 7: Servicios Financieros	Facilidad de acceso a los préstamos	FORO ECONOMICO MUNDIAL
32	Contexto País	Pilar 7: Servicios Financieros	Solidez de los bancos	FORO ECONOMICO MUNDIAL

Tabla 10. (Continuación)

ítem	Subíndice	Pilar	Variable	Fuente
33	Contexto País	Pilar 7: Servicios Financieros	Cajeros automáticos (por cada 100.000 adultos)	BANCO MUNDIAL
34	Contexto País	Pilar 7: Servicios Financieros	Tasa de interés real (%)	BANCO MUNDIAL
35	Contexto País	Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica	Suscripciones a Telefonía Celular por Cada 100 personas	FORO ECONOMICO MUNDIAL
36	Contexto País	Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica	Líneas Telefónicas Fijas por Cada 100 personas	FORO ECONOMICO MUNDIAL
37	Contexto País	Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica	Disponibilidad de las tecnologías más recientes	FORO ECONOMICO MUNDIAL
38	Contexto País	Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica	Personas que Usan Internet	FORO ECONOMICO MUNDIAL
39	Contexto País	Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica	Suscripciones fijas de banda ancha de internet por cada 100 personas	FORO ECONOMICO MUNDIAL
40	Contexto País	Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica	Ancho de banda de Internet, kb/s por usuario	FORO ECONOMICO MUNDIAL
41	Contexto País	Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica	Suscripciones de banda ancha móvil por cada 100 personas	FORO ECONOMICO MUNDIAL
42	Contexto País	Pilar 9: Medio Ambiente	Áreas protegidas terrestres y marinas (% del total de la superficie territorial)	BANCO MUNDIAL
43	Contexto País	Pilar 9: Medio Ambiente	Recursos de agua dulce internos renovables per cápita (metros cúbicos)	BANCO MUNDIAL
44	Contexto País	Pilar 9: Medio Ambiente	Emisiones totales de gases de efecto invernadero (kt de CO2 equivalente) /	CALCULADO
45	Contexto País	Pilar 10: Distribución de la Riqueza	Índice de Gini	BANCO MUNDIAL
46	Contexto País	Pilar 10: Distribución de la Riqueza	PIB per capita, PPA (\$) a precios internacionales	BANCO MUNDIAL

Tabla 10. (Continuación)

item	Subíndice	Pilar	Variable	Fuente
47	Productividad	Pilar 11: Productividad del Campo	Toneladas de Caña por Hectárea TCH [Ton]	ISO
48	Productividad	Pilar 11: Productividad del Campo	Toneladas de azúcar por Hectárea TAH [Ton]	ISO
49	Productividad	Pilar 11: Productividad del Campo	Toneladas de caña por Toneladas de Azúcar TC TS [Ton]	ISO
50	Productividad	Pilar 11: Productividad del Campo	Zafra [días]	ISO
51	Productividad	Pilar 12: Productividad Empresarial	Capacidad Promedio Molienda [Ton/día]	ISO
52	Productividad	Pilar 12: Productividad Empresarial	Costo Local - Costo Mundial [USD/Ton]	CALCULADO
53	Productividad	Pilar 12: Productividad Empresarial	Costo Campo [USD/Ton]	ISO
54	Productividad	Pilar 12: Productividad Empresarial	Costo Fabrica [USD/Ton]	ISO
55	Mercado	Pilar 13: Cubrimiento	Consumo/Producción [%]	CALCULADO
56	Mercado	Pilar 13: Cubrimiento	Importaciones/Consumo [%]	CALCULADO
57	Mercado	Pilar 13: Cubrimiento	Valor Agregado (Exportaciones Blanco/Exportación Total) [%]	CALCULADO
58	Mercado	Pilar 13: Cubrimiento	Valor Agregado (Importación Crudo / Importación Total) [%]	CALCULADO
59	Mercado	Pilar 13: Cubrimiento	Stock to Use [%]	CALCULADO
60	Mercado	Pilar 13: Cubrimiento	Peso del Cultivo [%]	CALCULADO

Tabla 10. (Continuación)

ítem	Subíndice	Pilar	Variable	Fuente
61	Mercado	Pilar 14: Contexto Financiero	Precio Promedio Por País Bolsa NY y Londres [USD/Ton]	CALCULADO
62	Mercado	Pilar 14: Contexto Financiero	Promedio Devaluación [%]	CALCULADO
63	Mercado	Pilar 14: Contexto Financiero	Promedio IPP [%]	CALCULADO
64	Mercado	Pilar 14: Contexto Financiero	PPA [%]	CALCULADO

Fuente: los autores.

4.5 CALIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.

Una vez determinadas las 64 variables y sus fuentes, se procede a realizar la consulta necesaria para determinar el valor de cada una de ellas para el año 2014 y los países de la muestra.

Siguiendo la metodología planteada para la calificación de variables del Foro Económico Mundial, tanto para el GCI como para el TTCI, las variables deberán ser parametrizadas en una escala de 1 a 7 acorde a la metodología descrita a continuación.

4.5.1 Variables con escala de valor ascendente.

Para aquellas variables cuya escala de valoración es ascendente (a mayor valor, mejor caracterización de la variable medida), la parametrización se dará bajo los siguientes aspectos:

- Para cada variable se determina su mayor y menor valor en la lista de los países de la muestra.
- Se determina el valor de la variable del país a parametrizar

- Se aplica la siguiente formula de estandarización:

$$6 \times \left(\frac{\text{Valor de la variable del país} - \text{menor valor de la variable de la muestra}}{\text{Mayor valor de la variable de la muestra} - \text{Menor valor de la variable de la muestra}} \right) + 1$$

Ecuación 1. Estandarización ascendente

4.5.2 Variables con escala de valor descendente.

Para aquellas variables cuya escala de valoración es descendente (a mayor valor, peor caracterización de la variable medida), la parametrización se dará bajo los siguientes aspectos:

- Para cada variable se determina su mayor y menor valor en la lista de los países de la muestra.
- Se determina el valor de la variable del país a parametrizar
- Se aplica la siguiente formula de estandarización:

$$7 - 6 \times \left(\frac{\text{Valor de la variable del país} - \text{menor valor de la variable de la muestra}}{\text{Mayor valor de la variable de la muestra} - \text{Menor valor de la variable de la muestra}} \right)$$

Ecuación 2. Estandarización descendente

4.5.3 Variables con fuente parametrizada.

En el caso de las variables cuya fuente fue el Foro Económico Mundial, los valores de las mismas ya se encontraban parametrizados bajos las condiciones descritas

en los modelos anteriores, motivo por el cual no fue necesario realizar el proceso¹⁸.

La calificación de las variables se presenta en la sección de anexos del presente trabajo.

4.6 AGRUPACIÓN DE DATOS Y PONDERACIÓN.

Acorde a la metodología planteada por el FEM para la agrupación de datos en GCI y TTCl se tiene que, dependiendo del nivel jerárquico en el que se encuentren los datos, estos son considerados con los mismos pesos relativos para ser agrupados, o con pesos relativos diferentes.

En la metodología planteada, el nivel más básico de datos considera todos los elementos con pesos semejantes. Para el caso particular, el nivel más básico de datos en el modelo propuesto son las variables, que se agrupan en pilares. Debido a lo anterior, todas las variables dentro de los pilares son consideradas con el mismo peso, por lo tanto, la calificación de cada pilar será el promedio aritmético de las variables parametrizadas que lo conforman.

Acorde al modelo a seguir del FEM para el GCI, el segundo proceso de agrupación de variables debe presentar una ponderación entre sus integrantes, ya que la importancia relativa entre sus componentes es diferente. Para encontrar los pesos relativos, se utiliza una correlación lineal entre las variables y una variable de control como variable dependiente de la regresión. Los coeficientes de esta correlación permiten calcular dichos pesos relativos. Para el GCI la variable de control seleccionada fue el PIB per cápita, y en el modelo sectorial propuesto en esta investigación se tiene como variable de control el costo de producción.

Debido a que el coeficiente de determinación de la variable de control propuesta y las demás variables para los casos en los que existía relación de causalidad no fue significativo, no es procedente emplear esta metodología para generar la ponderación de las variables.

Revisando otras propuestas metodológicas para la ponderación de variables, se encontró en el TTCl que, debido a la misma situación, no se realiza una

¹⁸ Se validó matemáticamente que utilizar las fórmulas de parametrización sobre valores ya parametrizados no generaba ningún efecto en la valoración final de la variable, por lo cual se conservaron tal cual se encontraron en el FEM.

ponderación de variables y se toman todos los elementos a agrupar con el mismo peso relativo –promedio aritmético simple- sin importar el grado de agrupación que se esté presentando entre las variables.

Los autores consideramos que en el caso objeto de estudio la ponderación de variables debe presentarse ya que desde la definición de competitividad sectorial propuesta se incluyen diferentes elementos que no presentan el mismo nivel de importancia en la generación del índice. Debido a la no viabilidad de generar la ponderación empleando la misma herramienta del FEM, se opta por la metodología AHP – Método jerárquico Analítico- que incluye la opinión de expertos en cada uno de los pilares para generar una ponderación objetiva de los mismos, y permite generar un índice de competitividad sectorial azucarera partiendo de la importancia relativa de los pilares en los subíndices y de los subíndices propuestos en la definición propia de competitividad sectorial.

4.6.1 Método jerárquico analítico.

Acorde a Saaty¹⁹, el método jerárquico analítico es una teoría general de medición empleada para generar escalas relacionales de valor entre variables –jerarquización- mediante el uso de comparaciones entre parejas de datos. La teoría presta especial atención a la consistencia de los resultados relacionales, midiendo la desviación de la coherencia presentada en la jerarquización de las variables (Saaty, 1987).

4.6.1.1 Fundamentación del método AHP.

La teoría parte del conocimiento de los elementos o variables que representan la estructura de un problema y emplea la comparación entre parejas de elementos -o variables- que contribuyen o afectan un objetivo general con el fin de establecer las relaciones -o jerarquías- al interior de la estructura -o elementos- de un problema. Las comparaciones entre variables discretas se llevan a cabo empleando una escala fundamental de importancia que toma valores del 1 – 9, y son consignadas en una matriz dominante -positiva y recíproca²⁰- de donde la escala relacional de importancia es derivada en la forma principal de

¹⁹ Autor del método AHP.

²⁰ Matriz en donde se cumple que el elemento $a_{ij} = 1/a_{ji}$

eigenvectores de dicha matriz, y los cuales se pueden normalizar con el fin de obtener los valores en términos de importancia porcentual relativa. (Ver tabla 11)

Tabla 12: Escala fundamental de importancia de variables

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad o criterio
3	Moderadamente más importante un elemento que otro	El juicio y la experiencia previa favorecen a un elemento frente al otro
5	Fuertemente más importante un elemento que otro	El juicio y la experiencia previa favorecen fuertemente a un elemento frente al otro
7	Mucho más fuerte la importancia de un elemento que la del otro	Un elemento domina fuertemente. Su dominación está probada en práctica
9	Importancia extrema de un elemento frente al otro	Un elemento domina al otro con el mayor orden de magnitud posible

Fuente: Saaty, 1987

Con el fin de valorar la coherencia de las valoraciones relativas de las variables, se tiene que la matriz de comparación de importancia relativa debe cumplir con la relación de consistencia $a_{ij} * a_{jk} = a_{ik}, \forall i, j, k$; la cual es valorada empleando el índice de consistencia CR^{21} . Antes de realizar este cálculo se requiere acondicionar los datos para que el método genere el vector de prioridades entre las variables que fueron comparadas inicialmente; para ello el método establece que se le aplique a cada uno de los elementos de la matriz de comparación el operador Ln, obteniéndose así una matriz de logaritmos. Para generar el vector de prioridades, se suma cada fila de la matriz de logaritmos y se divide el valor obtenido por el número de criterios empleados, número que posteriormente será el

²¹ El índice de consistencia CR mide la razón entre A, que es la diferencia del eigenvalor principal de la matriz de importancia relativa n' respecto al valor n -que representa el orden de dicha matriz-, y B, que es el promedio de las diferencias correspondientes entre n y los principales eigenvalores de un gran número de matrices escogidas con juicios aleatorios.

exponente de e y generará el valor de peso relativo en un vector columna correspondiente a criterio de la fila tratada. Este procedimiento se repite para cada una de las filas -criterios-, y surgen los pesos relativos de cada uno de los criterios. Finalmente, el vector de pesos relativos obtenidos debe ser normalizado, brindando los pesos relativos porcentuales que corresponde a cada uno de los criterios empleados en el modelo AHP.

Lo anterior se puede representar matemáticamente por la expresión:

$$r_i = e^{\left(\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \ln(a_{ij})\right)}$$

Ecuación 3: Pesos relativos

En donde r_i es el peso relativo de cada uno de los criterios. La normalización de estos pesos se obtiene a través de la expresión:

$$p_i = \frac{r_i}{\sum_{i=1}^N r_i}$$

Ecuación 4: Pesos relativos normalizados

Para verificar que el modelo es consistente debe calcularse el índice de consistencia -CR-y contrastarlo contra la significancia del modelo (0.1) así:

$$CR = \frac{\lambda_{max} - N}{2.7699N - 4.3513 - N}$$

Ecuación 5: Índice de consistencia

En donde λ_{max} es el producto punto del vector de pesos relativos ponderados con el vector de sumas de columnas de la matriz de comparación.

Si $CR \leq 0.1$ el modelo es consistente y puede usarse el vector de prioridades normalizado; de lo contrario existen inconsistencias en la comparación por pares de criterios y el modelo no sería válido. (Sheng-Ming Wang & Cheih-Ju Huang, 2015).

4.6.1.2 Aplicación del método AHP

La aplicación del modelo AHP para la investigación permite la asignación de una ponderación objetiva para agrupar las variables dentro de cada pilar, los pilares dentro de cada Subíndice, y los Subíndices en el índice de competitividad azucarera. Con los vectores de pesos relativos normalizados se realiza la agrupación de variables en cada uno de los niveles descritos anteriormente, y con la calificación de cada una de las variables del modelo para cada país se genera el ranking de competitividad azucarera de la muestra de los principales productores de azúcar a base de caña.

La valoración por pares se realizó con expertos en cada una de las áreas de agrupación de variables; contando con el Gerente de Producción, el Director de Procesos y Proyectos, el Jefe Financiero y Jefe de Exportaciones de un Ingenio Azucarero de la región²².

El proceso para determinar los pesos relativos normalizados en cada uno de los niveles de agrupación se describe a continuación, tomando como ejemplo el proceso realizado para la agrupación de los diez pilares que conforman el subíndice Contexto País.

El proceso inicia determinando la escala de valoración a emplear por los pares, siendo esta la escala fundamental de importancia de variables establecida anteriormente.

A partir de esta escala el experto compara por pares cada uno de los criterios. En el caso de los pilares que componen el Subíndice Contexto país, se tuvo que cada uno de los pilares correspondió a uno de los criterios.

²² En los anexos, se detallan los perfiles de los expertos que realizaron la valoración por pares para cada pilar y que laboran actualmente en el Ingenio Risaralda.

Tabla 13: Criterios para Subíndice Contexto País

Subíndice Contexto País		
Item	Criterio	Descripción
1	Criterio 1	Instituciones Públicas
2	Criterio 2	Disponibilidad tecnológica
3	Criterio 3	Empleabilidad
4	Criterio 4	Servicios Financieros
5	Criterio 5	Salud
6	Criterio 6	Educación
7	Criterio 7	Infraestructura
8	Criterio 8	Estabilidad Macroeconómica
9	Criterio 9	Ambiental
10	Criterio 10	Distribución Riqueza

Fuente: Los autores.

Se realiza la comparación por pares de este subíndice en el formato adecuado por parte del experto en el área; para el caso particular el experto es el Gerente de Producción del Ingenio Risaralda.

A partir de esta valoración, se genera, la matriz de comparaciones A, en donde la posición $a_{ij} = 1/a_{ji}$, dando lugar a la matriz de comparaciones A para las variables del Subíndice contexto país. Se procede a realizar el procedimiento del operador Ln y los pasos subsiguientes descritos anteriormente para la generación del vector de pesos relativos normalizados para los pilares del subíndice Contexto País. El procedimiento anterior se aplicó para cada uno de los niveles requeridos y, se presentan a continuación los resultados para pesos e índices de consistencia de todas las matrices analizadas²³.

²³ En todos los casos se tomó un nivel de significancia del 10%. En los anexos encuentran las comparaciones por pares de todos los pilares y subíndices.

Gráfico 10: Formulario comparación por pares subíndice Contexto País.

		Criterio	Más Importante?	Escala
i	j	A	B	- A or B (1-9)
1	2	Criterio 1	Criterio 2	A 2
1	3		Criterio 3	B 6
1	4		Criterio 4	B 3
1	5		Criterio 5	B 9
1	6		Criterio 6	B 8
1	7		Criterio 7	B 2
1	8		Criterio 8	B 3
2	3		Criterio 2	Criterio 3
2	4	Criterio 4		B 3
2	5	Criterio 5		B 9
2	6	Criterio 6		B 8
2	7	Criterio 7		B 2
2	8	Criterio 8		B 3
3	4	Criterio 3	Criterio 4	A 3
3	5		Criterio 5	B 3
3	6		Criterio 6	B 2
3	7		Criterio 7	A 4
3	8		Criterio 8	A 3
4	5	Criterio 4	Criterio 5	B 5
4	6		Criterio 6	B 4
4	7		Criterio 7	A 2
4	8		Criterio 8	B 2
5	6	Criterio 5	Criterio 6	A 2
5	7		Criterio 7	A 5
5	8		Criterio 8	A 5
6	7	Criterio 6	Criterio 7	A 4
6	8		Criterio 8	A 4
7	8	Criterio 7	Criterio 8	B 2
1	9	Criterio 1	Criterio 9	B 4
1	10		Criterio 10	B 4
2	9	Criterio 2	Criterio 9	B 5
2	10		Criterio 10	B 6
3	9	Criterio 3	Criterio 9	A 2
3	10		Criterio 10	B 2
4	9	Criterio 4	Criterio 9	B 3
4	10		Criterio 10	B 4
5	9	Criterio 5	Criterio 9	A 5
5	10		Criterio 10	A 6
6	9	Criterio 6	Criterio 9	A 3
6	10		Criterio 10	A 2
7	9	Criterio 7	Criterio 9	A 3
7	10		Criterio 10	B 4
8	9	Criterio 8	Criterio 9	B 2
8	10		Criterio 10	B 2
9	10	Criterio 9	Criterio 10	B 2

Fuente: Los autores.

Gráfico 11: matriz de comparaciones A para las variables del Subíndice contexto país.

	Criterion 1	Criterion 2	Criterion 3	Criterion 4	Criterion 5	Criterion 6	Criterion 7	Criterion 8	Criterion 9	Criterion 10
1	1	2	0.1667	0.3	0.11	0.125	0.5	0.3333	0.25	0.25
2	1	1	0.1429	0.3	0.11	0.125	0.5	0.3333	0.2	0.167
3	6	7	1	3	0.33	0.5	4	3	2	0.5
4	3	3	0.3333	1	0.2	0.25	2	0.5	0.333	0.25
5	9	9	3	5	1	2	5	5	5	6
6	8	8	2	4	0.5	1	4	4	3	2
7	2	2	0.25	0.5	0.2	0.25	1	0.5	3	0.25
8	3	3	0.3333	2	0.2	0.25	2	1	0.5	0.5
9	4	5	0.5	3	0.2	0.3333	0.3333	2	1	0.5
10	4	6	2	4	0.17	0.5	4	2	2	1

Fuente: Los autores.

Gráfico 12: Procedimiento obtención vector de pesos relativos normalizados subíndice Contexto País.

	Ln(A) for calculation of RGMM										RGGM	
1	-0.6931	-1.792	-1	-2.2	-2.079	-0.693	-1.099	-1.39	-1.39	0.33	2%	
2	-1	-	-1.946	-1	-2.2	-2.079	-0.693	-1.099	-1.61	-1.79	0.27	2%
3	2	1.9459	-	1.1	-1.1	-0.693	1.3863	1.0986	0.693	-0.69	1.74	12%
4	1	1.0986	-1.099	-	-1.6	-1.386	0.6931	-0.693	-1.1	-1.39	0.65	5%
5	2	2.1972	1.0986	1.6	-	0.6931	1.6094	1.6094	1.609	1.792	4.23	30%
6	2	2.0794	0.6931	1.4	-0.7	-	1.3863	1.3863	1.099	0.693	2.75	19%
7	1	0.6931	-1.386	-1	-1.6	-1.386	-	-0.693	1.099	-1.39	0.63	4%
8	1	1.0986	-1.099	0.7	-1.6	-1.386	0.6931	-	-0.69	-0.69	0.83	6%
9	1	1.6094	-0.693	1.1	-1.6	-1.099	-1.099	0.6931	-	-0.69	0.96	7%
10	1	1.7918	0.6931	1.4	-1.8	-0.693	1.3863	0.6931	0.693	-	1.74	12%
											14	10.738

α : CR:

Fuente: Los autores.

4.6.2 Ponderación de los pilares del subíndice Contexto país.

El subíndice Contexto País se encuentra conformado por diez pilares, los cuales agrupan 46 variables de las empleadas en el modelo. Teniendo en cuenta que las variables pretenden describir la calidad de vida de los habitantes, los autores consideramos que las variables que conforman los pilares tiene el mismo peso relativo²⁴.

Por su parte, el subíndice Contexto País es el subíndice que mayor cantidad de pilares agrupa y se considera pertinente la aplicación del método AHP²⁵ para determinar los pesos relativos porcentuales de cada uno de los pilares para generar el subíndice mencionado. El experto consultado para diligenciar el formato de comparación por pares de los pilares que conforman el subíndice Contexto País fue el gerente de producción del Ingenio Risaralda S.A., el ingeniero Luis Fernando Giraldo. Los resultados obtenidos al aplicar el método son:

Tabla 14: Ponderación pilares subíndice Contexto país

Subíndice Contexto País	
<i>Descripción Pilares</i>	Vector de Pesos
Instituciones Públicas	2%
Disponibilidad tecnológica	2%
Empleabilidad	12%
Servicios Financieros	5%
Salud	30%
Educación	19%
Infraestructura	4%
Estabilidad Macroeconómica	6%
Ambiental	7%
Distribución Riqueza	12%
CR	6%

²⁴ Se sigue el mismo procedimiento realizado por el FEM al agrupar las variables que conforman los pilares del TTCl.

²⁵ El proceso matemático para ello fue escrito como ejemplo en la descripción del funcionamiento del método de ponderación empleado.

4.6.3 Ponderación de variables y pilares del subíndice Productividad

El subíndice Productividad es conformado por 8 variables, agrupadas en dos pilares. El método AHP se planteó en este caso para agrupar las variables en pilares, y posteriormente los pilares en el subíndice. Los autores consideramos importante la ponderación de las variables antes de la agrupación en pilares debido a la trascendencia de las variables manejadas para el sector objeto de estudio.

El experto consultado para diligenciar el formato de comparación por pares de las variables que conforman el pilar 11- Productividad de Campo y el pilar 12- Productividad Empresarial fue director de Procesos y Proyectos de Ingenio Risaralda S.A., el ingeniero José Nelson Castaño. Los resultados obtenidos al aplicar el método respectivamente son:

Tabla 15: Ponderación variables Pilar11- Productividad de Campo

Pilar Productividad del Campo	
<i>Descripción Variables</i>	Vector de Pesos
Zafra [días]	70%
Toneladas de Caña por Hectárea TCH [Ton]	17%
Toneladas de azúcar por Hectárea TAH [Ton]	7%
Toneladas de caña por Toneladas de Azúcar TC TS [Ton]	7%
CR	6%

Fuente: Los autores.

Tabla 16: Ponderación variables Pilar 12- Productividad Empresarial

Pilar Productividad Empresarial	
<i>Descripción Variables</i>	Vector de Pesos
Capacidad Promedio Molienda [Ton/día]	8%
Costo Local - Costo Mundial [USD/Ton]	15%
Costo Campo [USD/Ton]	38%
Costo Fabrica [USD/Ton]	38%
CR	10%

Fuente: Los autores.

Una vez agrupadas las variables en los pilares 11 y 12, se consolidan estos dos pilares mediante el método AHP para generar el subíndice Productividad. El experto consultado para diligenciar el formato de comparación por pares de los pilares que conforman el subíndice Productividad, fue el gerente de producción del Ingenio Risaralda S.A., el ingeniero Luis Fernando Giraldo. Los resultados obtenidos al aplicar el método son:

Tabla 17: Ponderación de pilares 11 y 12 en Subíndice de Productividad

Subíndice Productividad	
<i>Descripción Pilares</i>	Vector de Pesos
Campo	67%
Empresarial	33%
CR	0.0%

Fuente: Los autores.

4.6.4 Ponderación de variables y pilares del subíndice Mercado

Este subíndice es conformado por 10 variables, agrupadas en dos pilares. El método AHP se planteó en este caso para agrupar las variables en pilares, y posteriormente los pilares en el subíndice. Los autores consideramos importante la ponderación de las variables antes de la agrupación en pilares debido a la trascendencia de las variables manejadas para el sector objeto de estudio.

El experto consultado para diligenciar el formato de comparación por pares de las variables que conforman el pilar 13- Cubrimiento fue Jefe de Exportaciones de Ingenio Risaralda S.A., el ingeniero Geison Zapata Ramírez. Los resultados obtenidos al aplicar el método son:

Tabla 18: Ponderación variables Pilas 13- Cubrimiento

Pilar Cubrimiento	
<i>Descripción Variables</i>	Vector de Pesos
Consumo/Producción [%]	23%
Importaciones/Consumo [%]	7%

Peso del Cultivo [%]	29%
Stock to Use [%]	11%
Valor Agregado (Exportaciones Blanco/Exportación Total) [%]	24%
Valor Agregado (Importación Crudo / Importación Total) [%]	5%
CR	6%

Fuente: Los autores.

El experto consultado para diligenciar el formato de comparación por pares de las variables que conforman el pilar 14- Contexto Financiero fue jefe de Planeación Financiera de Ingenio Risaralda S.A., Nelson Javier Zapata. Los resultados obtenidos al aplicar el método son:

Tabla 19: Ponderación variables Pilar 14- Contexto Financiero

Pilar Contexto Financiero	
<i>Descripción Variables</i>	Vector de Pesos
Precio Promedio Por País Bolsa NY y Londres [USD/Ton]	22%
Promedio Devaluación [%]	63%
Promedio IPP [%]	11%
PPA [%]	5%
CR	10%

Fuente: Los autores.

Una vez agrupadas las variables en los pilares 13 y 14, se consolidan estos dos pilares mediante el método AHP para generar el subíndice Mercado. El experto consultado para diligenciar el formato de comparación por pares de los pilares que conforman el subíndice Mercado, fue el jefe de Exportaciones de Ingenio Risaralda S.A, el ingeniero Geison Zapata Ramírez. Los resultados obtenidos al aplicar el método son:

Tabla 20: Ponderación de pilares 13 y 14 en Subíndice Mercado

Subíndice Mercado	
<i>Descripción Pilares</i>	Vector de Pesos
Contexto Financiero	67%
Cubrimiento	33%
CR	0.0%

Fuente: Los autores.

4.7 MODELO DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD AZUCARERA - ICA

Teniendo en cuenta que el índice de competitividad azucarera se compone de los subíndices Contexto País, Productividad y Mercado, y que cada uno tiene un peso particular en la definición de competitividad para el sector azucarero, se aplica la metodología AHP para generar los pesos relativos normalizados de cada uno de los subíndices y así generar el Índice de Competitividad Azucarera.

El experto consultado para diligenciar el formato de comparación por pares de los pilares que conforman el Índice de Competitividad Azucarero fue Jefe de Exportaciones de Ingenio Risaralda S.A., el ingeniero Geison Zapata Ramírez. Los resultados obtenidos al aplicar el método son:

Tabla 21: Ponderación Índice de Competitividad Azucarero

Índice de Competitividad Azucarera	
<i>Descripción Subíndices</i>	Vector de Pesos
Mercado	30%
Productividad	54%
Contexto País	16%
CR	1.0%

Fuente: Los autores.

Acorde a lo anterior, el modelo propuesto para determinar el Índice de Competitividad Azucarero –ICA- está dado por la expresión:

$$ICA = 0,54 * Productividad + 0,3 * Mercado + 0,16 * ContextoPaís$$

Ecuación 6: Modelo Índice de Competitividad Azucarero

- En donde el valor de productividad corresponde a la calificación del subíndice Productividad para el país estudiado.
- En donde el valor de mercado corresponde a la calificación del subíndice Mercado para el país estudiado.
- En donde el valor de ContextoPaís corresponde a la calificación del subíndice Contexto País para el país estudiado.

El ICA puede ser expresado en forma general como:

$$ICA = \sum_{i=1}^n \text{Subíndice}_i * P_i$$

Ecuación 7: Cálculo de la calificación de los subíndices

- Donde n es el número de subíndice, Subíndice_i es la calificación del subíndice, P_i es el peso relativo normalizado de cada subíndice.

Para obtener el índice de competitividad azucarera -ICA-, se efectúa la sumatoria del producto de la calificación de cada subíndice multiplicada por su respectivo peso relativo normalizado.

Al tener la calificación de las variables indicadas para cada país y los pesos relativos normalizados para la agrupación de las variables acorde al nivel -pilares, subíndices e índice- se procede a procesar los datos y obtener los resultados de cada subíndice y pilar, y así finalmente obtener el ICA.

Para obtener la calificación de cada subíndice, se efectúa la sumatoria del producto de la calificación de cada pilar multiplicada por su respectivo peso relativo normalizado, que se encuentran en las secciones 4.6.3 , 4.6.4 y 4.6.5

$$\text{Subíndice} = \sum_{i=1}^n \text{Pilar}_i * P_i$$

Ecuación 8: Cálculo de la calificación de los subíndices

Donde n es el número de pilares, Pilar_i es la calificación del pilar, P_i es el peso relativo normalizado de cada pilar.

De forma semejante, para obtener los resultados de cada pilar, se efectúa la sumatoria del producto de la calificación de cada variable multiplicada por su respectivo peso relativo normalizado, que se encuentran en las secciones 4.6.3 , 4.6.4 y 4.6.5

$$\text{Pilar} = \sum_{i=1}^n V_i * P_i$$

Ecuación 9: Cálculo de la calificación para los pilares

Donde n es el número de variables, V_i es la calificación de la variable, P_i es el peso relativo normalizado de cada variable²⁶.

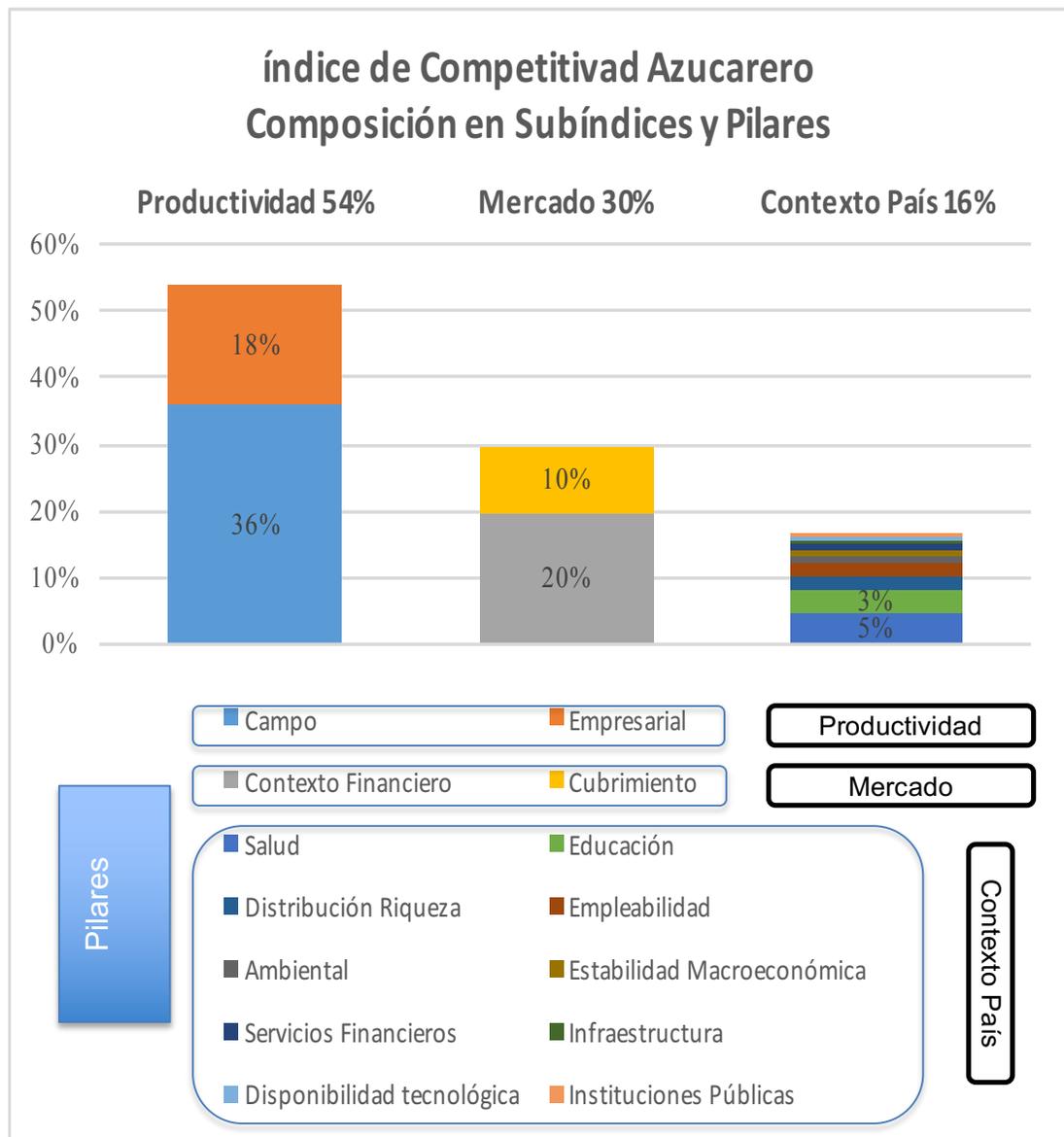
Debido al desarrollo del modelo y a la forma en la que se califican las variables individuales y se ponderan los diversos niveles de agrupación de variables a lo

²⁶ Debido a lo estipulado en la sección anterior, las variables que conforman los pilares del subíndice Contexto País poseen el mismo peso relativo, por lo cual la calificación del pilar se obtiene con el promedio simple de la calificación de cada una de las variables que conforman el pilar. Para los demás pilares, este es el procedimiento establecido.

largo del modelo, el ICA puede tomar valores entre 1 y 7, en donde 1 representa el nivel de competitividad más bajo posible y 7 representa el nivel de competitividad más alto posible.

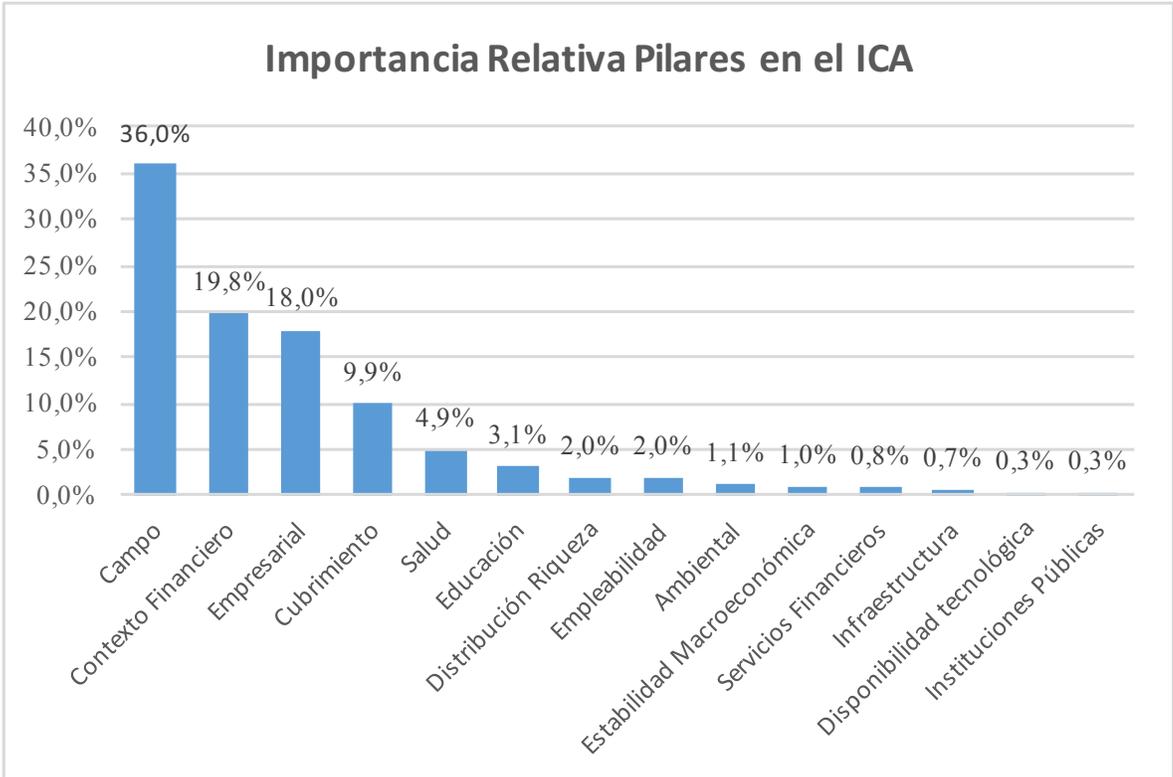
Para visualizar y resumir la contribución de los diversos subíndices y pilares al ICA se pueden analizar la *ilustración 1- ICA y su composición en subíndices*, y la *ilustración 2- Importancia relativa ponderada de los pilares en el ICA*.

Ilustración 3: ICA y su composición en Subíndices y Pilares



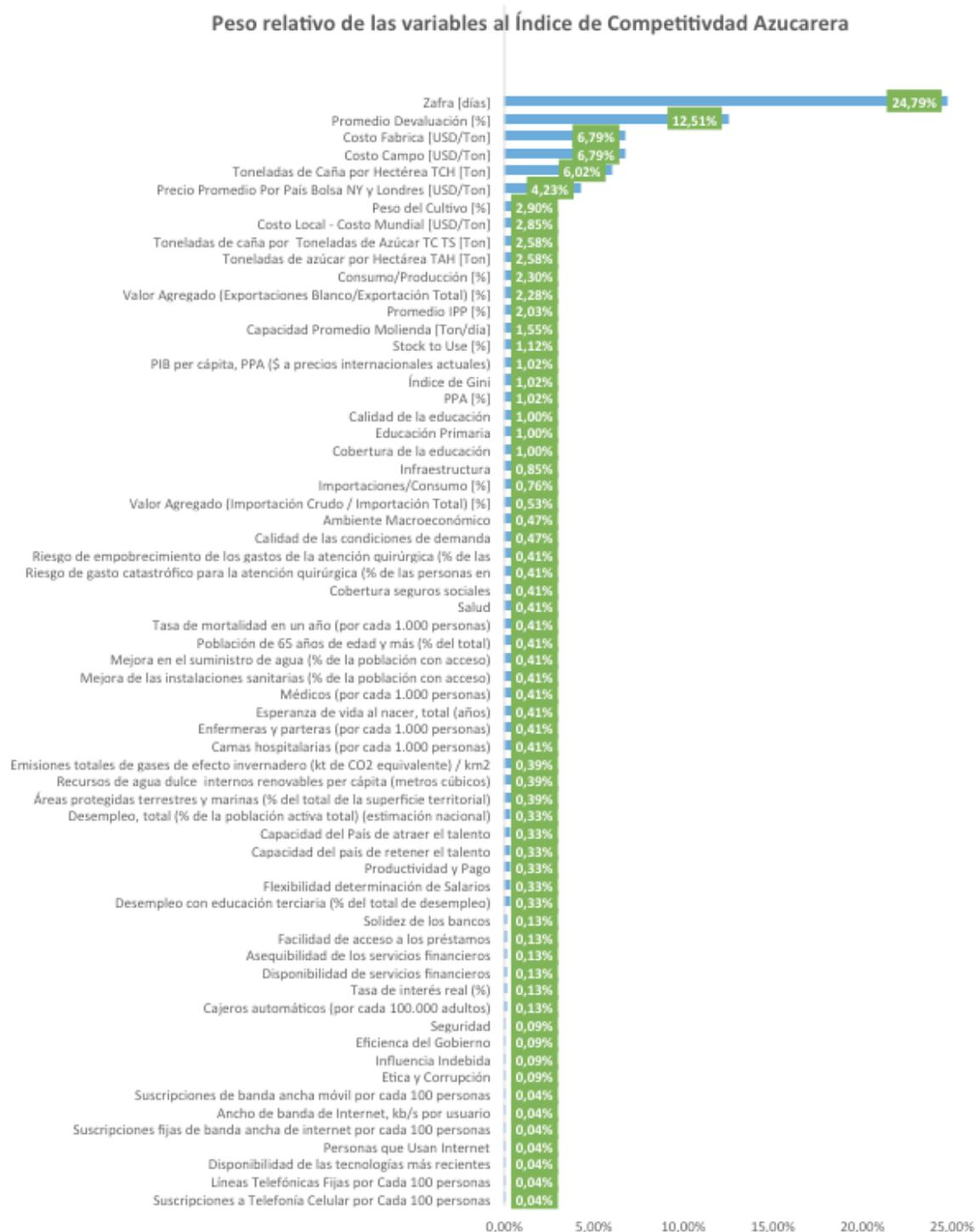
Fuente: Los autores.

Ilustración 4: Importancia relativa ponderada de los pilares en el ICA.



Fuente: Los autores

Ilustración 5: Peso relativo de las variables respecto al ICA



Fuente: Los autores

4.8 CALCULO DEL ICA PARA LOS PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES

Con el fin de ejemplificar el proceso de calificación de los pilares, subíndices e ICA, las tablas 21 – 23 muestran para Colombia la construcción de la calificación para:

- El pilar 11- productividad de campo,
- El subíndice Productividad
- Índice de competitividad azucarero para Colombia.

Tabla 22: Pilar Productividad de Campo – Colombia

Variable	Calificación	Peso Ponderado normalizado	Producto
Toneladas de Caña por Hectárea TCH [Ton]	7	17%	1,1720
Toneladas de azúcar por Hectárea TAH [Ton]	7	7%	0,5013
Toneladas de caña por Toneladas de Azúcar TC TS [Ton]	6,76	7%	0,4841
Zafra [días]	7	69%	4,8254
Calificación del Pilar			6,9828

Fuente: Los autores.

Tabla 23: Subíndice Productividad - Colombia

Pilares	Calificación	Peso Ponderado normalizado	Producto
Productividad del Campo	6,98281	67%	4,6532
Productividad Empresarial	6,54585	33%	2,1810
Calificación del Subíndice			6,8342

Fuente: Los autores.

Tabla 24: Índice de Competitividad Azucarero (ICA) - Colombia

Subíndices	Calificación	Peso Ponderado normalizado	Producto
Mercado	3,4249	30%	1,01707
Productividad	6,8342	54%	3,68783
Contexto País	3,2576	16%	0,53238
ICA			5,2373

Fuente: Los autores.

Para presentación de los resultados en las tablas siguientes, se abreviaron los nombre de los países como sigue:

Tabla 25: Abreviaciones de los países

<i>País</i>	<i>Abreviatura</i>
Australia	AU
Brasil	BR
Colombia	CO
China	CH
India	IN
Indonesia	IND
México	MEX
Tailandia	TAI
Estados Unidos	USA
Sudáfrica	SUD

Fuente: Los autores.

A continuación, se muestran los resultados del proceso de calificación y ponderación para cada uno de los pilares, subíndices e índices de los 10 países con conforman la muestra.

4.8.1 Calificación del subíndice Contexto País

Tabla 26: Resultado subíndice Contexto País

	AU	BR	CO	CH	IN	IND	MEX	TAI	USA	SUD	
Contexto País	5,98	3,84	3,26	4,04	2,68	3,79	3,35	4,09	5,81	2,42	Ponderación
Instituciones Públicas	6,82	1,90	1,56	5,17	3,94	4,54	1,93	2,77	5,51	4,45	2%
Disponibilidad Tecnológica	6,12	3,92	3,37	2,54	1,04	2,53	2,65	3,26	6,09	3,14	2%
Empleabilidad	3,84	3,94	3,25	4,69	3,85	4,93	3,45	3,87	6,31	2,42	12%
Servicios Financieros	5,17	4,81	2,70	3,11	2,34	3,84	1,90	4,51	5,61	4,93	5%
Salud	6,36	4,36	3,57	4,03	2,26	2,95	4,33	4,21	5,78	2,50	30%
Educación	7,00	4,27	2,99	4,57	3,16	4,44	2,89	4,30	6,45	1,52	18%
Infraestructura	6,41	2,07	1,21	3,91	1,00	3,13	2,64	3,69	7,00	2,92	5%
Estabilidad Macroeconómica	4,01	1,97	3,67	5,37	1,26	4,27	2,72	5,83	4,00	2,51	6%
Ambiental	5,91	5,09	5,99	2,02	1,70	3,52	2,96	2,62	3,45	3,15	7%
Distribución de la Riqueza	6,47	2,72	2,52	3,63	3,95	4,01	3,27	4,11	6,25	1,45	13%

Fuente: Los autores.

4.8.2 Calificación del subíndice Productividad

Tabla 27 Resultado subíndice Productividad

	AU	BR	CO	CH	IN	IND	MEX	TAI	USA	SUD	
Productividad	3,26	3,90	6,83	1,31	2,80	3,39	3,49	3,08	3,24	4,41	Ponderación
Productividad del Campo	2,31	2,97	6,98	1,45	2,05	3,25	2,49	1,68	2,27	3,91	67%
Zafra [días]	1,36	2,95	7,00	1,00	1,84	4,00	2,32	1,14	1,62	4,28	69%
Toneladas de Caña por Hectárea TCH [Ton]	3,29	1,65	7,00	1,00	1,80	2,10	1,90	2,30	3,29	2,00	17%
Toneladas de azúcar por Hectárea TAH [Ton]	4,48	2,71	7,00	2,07	2,01	1,00	2,40	2,35	3,24	2,68	7%
Toneladas de caña por Toneladas de Azúcar TC TS [Ton]	7,00	6,52	6,76	6,16	4,72	1,00	5,56	4,84	5,20	6,04	7%
Productividad Empresarial	5,16	5,76	6,55	1,03	4,30	3,66	5,50	5,89	5,19	5,42	33%
Capacidad Promedio Molienda [Ton/día]	3,56	2,39	1,75	1,31	1,13	1,00	2,03	7,00	4,66	2,16	9%
Costo Local - Costo Mundial [USD/Ton]	6,37	6,73	7,00	1,00	5,68	4,60	6,13	6,22	5,85	6,16	16%
Costo Campo [USD/Ton]	6,32	6,61	7,00	1,00	5,60	4,71	5,80	5,98	5,44	5,69	38%
Costo Fabrica [USD/Ton]	3,86	5,27	7,00	1,00	3,15	2,83	5,72	5,40	4,79	5,59	38%

Fuente: Los autores.

4.8.3 Calificación del subíndice Mercado

Tabla 28: Resultado subíndice Mercado

	AU	BR	CO	CH	IN	IND	MEX	TAI	USA	SUD	
Mercado	2,10	4,96	3,42	3,09	5,57	3,95	3,10	3,68	3,81	4,83	Ponderación
Contexto Financiero	1,39	5,12	3,17	2,79	6,11	5,15	2,97	2,72	3,94	5,58	67%
Precio Promedio Por País Bolsa NY y Londres [USD/Ton]	1,00	4,35	6,07	6,49	4,81	4,01	3,07	3,47	7,00	3,55	21%
Promedio Devaluación [%]	1,00	5,63	1,84	1,24	6,44	5,12	2,61	2,06	2,78	7,00	63%
Promedio IPP [%]	4,77	3,91	4,23	3,40	6,38	7,00	3,78	3,33	5,18	1,00	10%
PPA [%]	1,00	4,42	5,24	5,34	7,00	6,69	5,22	6,43	2,96	5,77	5%
Cubrimiento	3,52	4,64	3,94	3,68	4,48	1,53	3,38	5,60	3,57	3,34	33%
Consumo/Producción [%]	7,00	6,72	5,68	4,33	5,09	1,00	5,74	6,82	3,79	5,16	23%
Importaciones/Consumo [%]	5,15	7,00	6,22	4,15	6,16	1,00	6,97	7,00	3,31	3,69	8%
Peso del Cultivo [%]	1,00	4,64	1,84	1,28	3,77	1,76	1,66	7,00	1,01	1,26	29%
Stock to Use [%]	7,00	1,12	1,37	2,46	2,03	1,00	2,11	2,26	2,47	3,63	11%
Valor Agregado (Exportaciones Blanco/Exportación Total) [%]	1,01	4,35	6,07	6,49	4,82	1,00	3,07	3,47	7,00	3,55	23%
Valor Agregado (Importación Crudo / Importación Total) [%]	3,42	1,00	1,00	3,85	7,00	6,82	1,35	7,00	4,60	4,76	5%

Fuente: Los autores.

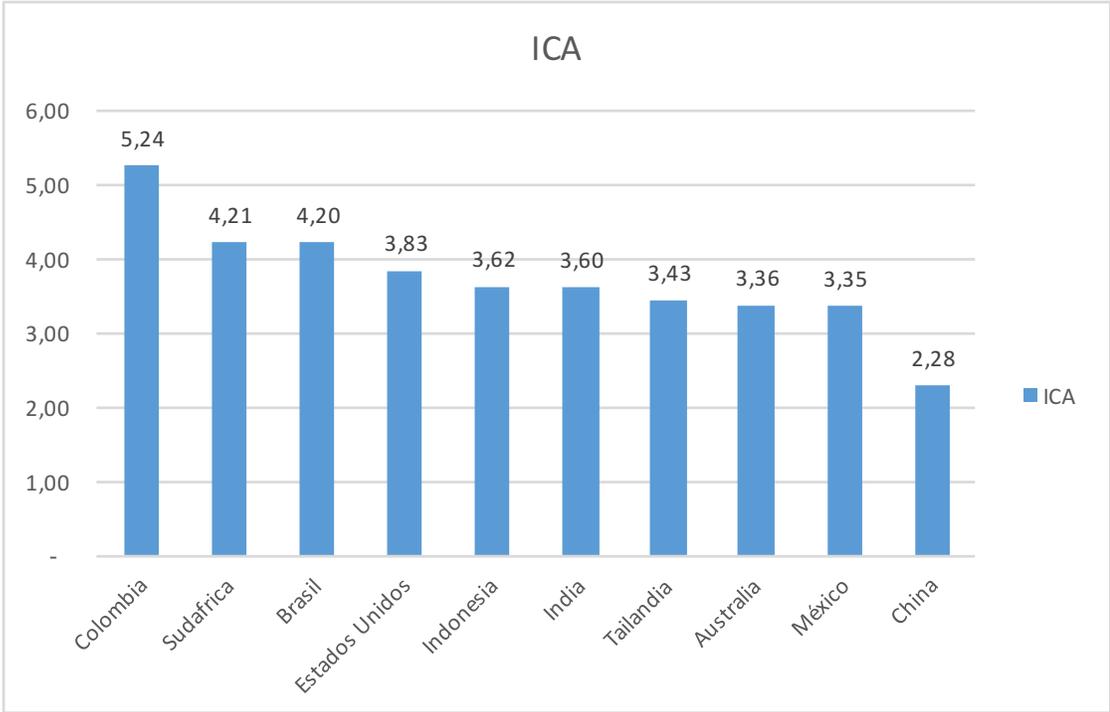
4.8.4 Calificación del ICA

Tabla 29: Índice de Productividad Azucarera

Ubicación	País	Contexto País (16%)	Productividad (54%)	Mercado (30%)	ICA
1	Colombia	3,258	6,834	3,425	5,24
2	Sudafrica	2,417	4,411	4,833	4,21
3	Brasil	3,838	3,898	4,957	4,20
4	Estados Unidos	5,812	3,242	3,814	3,83
5	Indonesia	3,790	3,387	3,946	3,62
6	India	2,684	2,800	5,566	3,60
7	Tailandia	4,089	3,084	3,679	3,43
8	Australia	5,976	3,261	2,098	3,36
9	México	3,352	3,488	3,102	3,35
10	China	4,042	1,306	3,089	2,28

Fuente: Los autores.

Ilustración 6: Grafico del ICA para los países de la muestra



Fuente: Los autores.

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El trabajo realizado permite analizar los factores que presentan mayor influencia en la competitividad sectorial azucarera y las características particulares de cada uno de los países de la muestra, teniendo en cuenta los resultados obtenidos y resumidos en las ilustraciones 1, 2 y 3 para cada uno en términos de los pilares y subíndices para realizar un análisis entorno al índice de competitividad azucarera y sus componentes.

5.1 ELEMENTOS CON MAYOR INFLUENCIA EN LA COMPETITIVIDAD SECTORIAL AZUCARERA

Desarrollado un modelo que relaciona las variables que describen la competitividad del sector azucarero bajo la definición de competitividad como la habilidad para que exista una diferencia positiva entre el precio de un producto internacionalmente y su costo de producción local, siendo competitivo el escenario en el que, manteniendo o mejorando la calidad de vida de la población, el costo local sea inferior al precio de venta internacional y se satisfagan las demandas internas manteniendo o aumentando las tasas de exportación, se obtiene que el índice de competitividad azucarera -ICA- lo conforma tres subíndices que describen el Contexto País, la Productividad y el Mercado.

Fruto de la metodología AHP, se encuentra que el subíndice con mayor importancia para la competitividad sectorial azucarera es el subíndice Productividad (54% de importancia), seguido del subíndice Mercado (30% de importancia), y en donde el subíndice Contexto País presenta una importancia relativa del 16%. Ver ilustración 1- ICA y su composición en Subíndices y Pilares.

Estos resultados permiten inferir que aquellos países que tengan variables de productividad fuertes podrán mantener una posición competitiva de liderazgo en el contexto mundial, mientras que aquellos cuyas fortalezas radiquen en el contexto país y presenten bajos índices de productividad, serán menos competitivos en el contexto global.

Los resultados anteriores permiten que, en el tema de mejora continua de la competitividad sectorial azucarera, los tomadores de decisiones puedan focalizar sus esfuerzos en las variables que tendrán mayor impacto en su presencia mundial.

5.1.1 Primer Pilar en importancia: pilar Productividad de Campo

El primer pilar en importancia en el modelo ICA propuesto se encuentra en el subíndice Productividad (54%); este se conforma por los pilares Productividad de Campo y Productividad Empresarial.

El pilar Productividad de Campo es el pilar de mayor significancia relativa en el subíndice Productividad (67%).

El pilar Productividad de Campo tiene una importancia del 35.96% respecto a la totalidad del modelo ICA, estando este pilar por encima de la importancia del subíndice Contexto País (16%).

Al interior de las variables de campo la que tiene el mayor peso relativo es la correspondiente a la Zafra, con un 69%. Esta variable indica la duración en días de la temporada de cosecha de la caña de azúcar,

5.1.2 Segundo Pilar en importancia: pilar Contexto Financiero.

El segundo pilar en importancia en el modelo ICA propuesto es el pilar Contexto Financiero -anidado en el subíndice Mercado-. Este pilar por sí sólo presenta una importancia en el modelo que corresponde al 19.79%.

Al interior del pilar, la variable con mayor peso relativo es el promedio de la devaluación (63%). La variable promedio de la devaluación tiene una importancia global en el modelo ICA del 12.51%, siendo la segunda variable en importancia después de la Zafra. Este resultado refrenda lo encontrado en la revisión del estado del arte, una vez que muestra la importancia de los efectos de una variable financiera en la competitividad sectorial. Esta información establece que circunstancias externas al sector, como es la devaluación, tienen mayor incidencia en la competitividad sectorial que las mismas variables propias desarrolladas por el sector, como es el caso de los costos de producción.

5.1.3 Tercer Pilar en importancia: Pilar Productividad Empresarial.

El tercer pilar en importancia en el modelo ICA es el pilar Productividad Empresarial, con un peso relativo global del 17.98%. Este pilar reúne aquellas variables sectoriales en las cuales las empresas y tomadores de dediciones tienen

injerencia directa, variable tales como el Costo de Campo y el costo de producción, cada una con un peso relativo al interior del pilar del 38%.

Tanto el Costo de Campo, como el costo de producción, tienen un peso global en el ICA del 6.79%, lo cual implica que entre las dos tienen una importancia del 13.57% en la competitividad sectorial, alcanzado de forma combinada una importancia semejante a la que tiene la devaluación promedio. Este resultado es coherente con la definición de competitividad adoptada para el presente trabajo, ya que establece como competitivo a aquellos que logren mantener costos de producción bajos -costos de campo más costos de fábrica-. El tema de los costos de campo y de fábrica es el área de acción directa de los tomadores de decisiones sectoriales y pueden inferir el nivel de impacto de sus decisiones respecto a la competitividad sectorial en el mercado global.

5.1.4 Subíndice Contexto País – importancia al nivel de los pilares

El subíndice Contexto País presenta un 16% de importancia relativa en el ICA. Ubica al subíndice en un nivel semejante de importancia al de los pilares frente a su influencia directa en el cálculo del índice. Esta situación está acorde a la definición de competitividad adoptada en el presente trabajo, ya que ésta considera el bienestar de la población como una de las variables importantes al interior de la competitividad. Por la complejidad del subíndice, éste agrupa en sí mismo 10 pilares y 46 variables que diluyen la importancia relativa de una sola variable en el modelo planteado; sin embargo, el pilar Salud representa en el modelo global ICA una importancia relativa del 4.95%, siendo el pilar más importante al interior de los demás pilares agrupados en el subíndice. Este análisis permite identificar la influencia del sector salud en la competitividad, un tema en el cual los tomadores de decisiones se encuentran a nivel gubernamental y cuyo campo de acción es exógeno al sector.

5.1.5 Primera variable de importancia: Zafra

Al observar la incidencia particular de la variable Zafra en el cálculo del ICA, tenemos que sólo esta variable afecta el índice en 24.96%. De lo anterior se concluye que la Zafra se encuentra, en términos de importancia, a la altura del subíndice Mercado y por encima del subíndice Contexto País -que une en sí mismo a 46 variables-.

Esta variable es inherente a la posición geográfica del país y de la zona de producción azucarera, por lo cual los países no tienen injerencia directa sobre ella

y forma parte de la dotación particular de un país. Este resultado permite incentivar a países que cuentan con periodos de Zafra importantes a desarrollar el sector azucarero en su país, ya que con sólo este factor tienen una posición competitiva interesante para participar del mercado global.

5.1.6 Segunda variable de importancia: Promedio de devaluación

Al observar la incidencia particular de la variable *Promedio de Devaluación* en el cálculo del ICA, se encuentra que esta sólo variable afecta en un 12.51% el cálculo del índice.

Este resultado se encuentra acorde a lo reportado en la literatura del sector azucarero mundial, en la cual se estipula el alto impacto de la tasa de cambio de la moneda local de un país respecto a la competitividad en el mercado global.

La devaluación hace que los costos de producción –en moneda local- a pesar de ser constantes o aumentar, disminuyan en términos dolarizados, haciendo que un producto como el azúcar disminuya su precio en el mercado global, aumentando la competitividad vía costos. Sin embargo, como se ha estipulado anteriormente, la devaluación de una moneda local implica consecuencias negativas en la calidad de vida de los habitantes de un país, todo lo contrario a lo que se busca tener al alcanzar una posición *competitiva* internacionalmente.

5.1.7 Tercera variable de importancia: Costo Campo / Costo fábrica

Al observar la incidencia particular de la variable *Costo Campo* y *Costo Fábrica* en el cálculo del ICA, se encuentra que cada una afecta en un 6.79% el cálculo del índice, o un 13.57% entre las dos.

Estas variables miden la eficiencia de la tecnología presente en el proceso de producción, desde la siembra hasta el producto final, lo cual debe tener una alta influencia en términos de competitividad sectorial.

Es importante resaltar que estas variables son medidas en dólares, situación que también es afectada por lo descrito anteriormente respecto a la devaluación y tasa de cambio de la moneda local. Una disminución en estas variables no necesariamente implica una optimización en los procesos productivos, ya que puede darse simplemente por efecto de la conversión de moneda local a dólares.

5.2 ACTORES Y VARIABLES DE IMPORTANCIA EN EL ICA

Acorde a los resultados obtenidos, se tiene que el 61.4% del índice depende únicamente de cinco variables y 1 pilar: Zafra, Promedio Devaluación, Costo Campo, Costo Fábrica, Toneladas de Caña por Hectárea y Salud respectivamente. De estas variables, 2 dependen directamente de los tomadores de decisiones sectoriales – Costo Campo y Costo Fábrica (13.57%)-, mientras que el 17.46% corresponden a elementos controlados por políticas de gobierno - Promedio de la devaluación y salud-, y el 30.81% corresponde a variables determinadas por la dotación de factores naturales.

El análisis de lo presentado lleva a determinar que la competitividad sectorial azucarera depende en gran manera de actores diferentes a los tomadores de decisiones sectoriales, dentro de los cuales los factores de dotación geográficos y condiciones de políticas gubernamentales son determinantes para la competitividad sectorial azucarera. Este resultado se encuentra en línea con la visión de Porter de competitividad en la cual, la competitividad no depende únicamente de las características propias sectoriales, sino de la interacción de todos los actores que se entrelazan entre sí para generar un ambiente en el cual un sector puede ser verdaderamente competitivo.

Tabla 30: Pilares con pesos relativos ICA

Pilares	Peso relativo ICA
Pilar 11: Productividad del Campo	35,96%
Pilar 14: Contexto Financiero	19,79%
Pilar 12: Productividad Empresarial	17,98%
Pilar 13: Cubrimiento	9,89%
Pilar 4: Salud	4,95%
Pilar 5: Educación	3,00%
Pilar 10: Distribución de la Riqueza	2,05%
Pilar 6: Empleabilidad	1,96%
Pilar 9: Medio Ambiente	1,16%
Pilar 3: Estabilidad Macroeconómica	0,94%
Pilar 2: Infraestructura	0,85%
Pilar 7: Servicios Financieros	0,76%
Pilar 1: Instituciones Públicas	0,37%
Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica	0,30%

Fuente: Los autores.

Tabla 31: Pilares de Contexto País y Variables que conforman los demás pilares con pesos relativos ICA²⁷

Variables	Pesos Relativos ICA
Zafra [días]	24,79%
Promedio Devaluación [%]	12,51%
Costo Campo [USD/Ton]	6,79%
Costo Fabrica [USD/Ton]	6,79%
Toneladas de Caña por Hectérea TCH [Ton]	6,02%
Salud	4,95%
Precio Promedio Por País Bolsa NY y Londres [USD/Ton]	4,23%
Educación	3,00%
Peso del Cultivo [%]	2,90%
Costo Local - Costo Mundial [USD/Ton]	2,85%
Toneladas de azúcar por Hectárea TAH [Ton]	2,58%
Toneladas de caña por Toneladas de Azúcar TC TS [Ton]	2,58%
Consumo/Producción [%]	2,30%
Valor Agregado (Exportaciones Blanco/Exportación Total) [%]	2,28%
Distribución de la Riqueza	2,05%
Promedio IPP [%]	2,03%
Empleabilidad	1,96%
Capacidad Promedio Molienda [Ton/día]	1,55%
Ambiental	1,16%
Stock to Use [%]	1,12%
PPA [%]	1,02%
Estabilidad Macroeconómica	0,94%
Infraestructura	0,85%
Importaciones/Consumo [%]	0,76%
Servicios Financieros	0,76%
Valor Agregado (Importación Crudo / Importación Total) [%]	0,53%
Instituciones Públicas	0,37%
Disponibilidad Tecnológica	0,30%

Fuente: Los autores.

²⁷ Los valores en azul corresponden a las variables, los valores en rojo corresponden a los pilares que conforman el subíndice Contexto País.

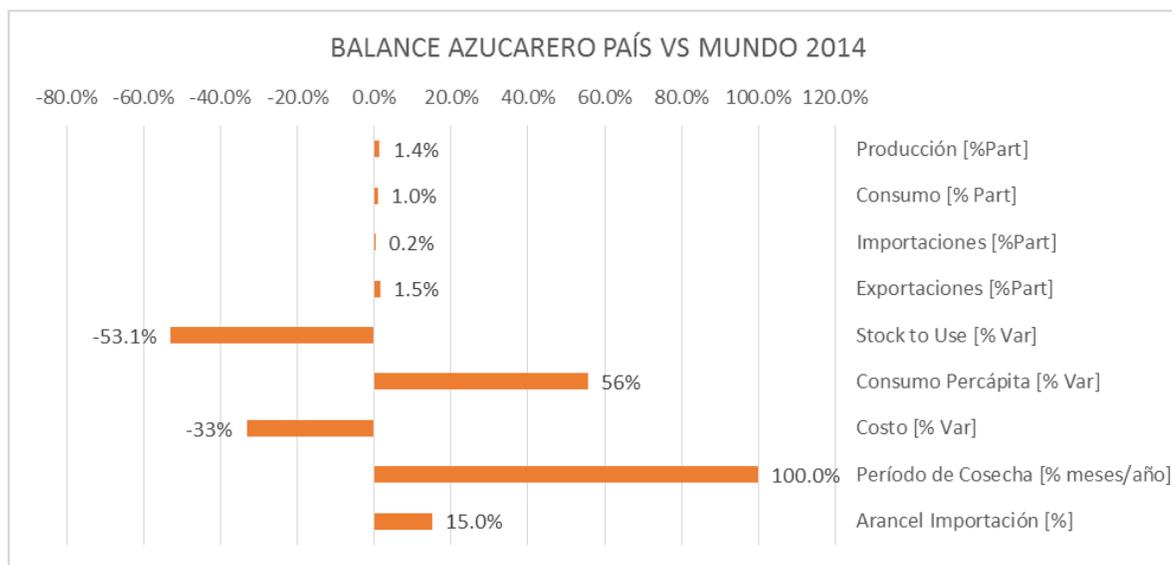
5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR AZUCARERO DE LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE AZÚCAR.

A continuación, se presentan las principales características del sector azucarero en los principales productores a partir de caña de azúcar.

El análisis por país inicia con una gráfica que resume el balance azucarero del país particular frente al promedio de las variables para los países de la muestra y analiza posteriormente las principales variables en términos de consumo, producción, política de inventarios y estructura de costos de cada país de la muestra.

5.3.1 Caracterización sector azucarero: Colombia

Ilustración 7: Balance azucarero - Colombia



Fuente: Los autores

Colombia es un país de naturaleza excedentaria, en promedio en los últimos 5 años ha exportado 765 mil toneladas de azúcar, lo que representa el 1.5% del comercio internacional del azúcar. El nivel de inventario final de la temporada 2015, se ubicó en 388 mil toneladas, lo que significó el 22% del consumo, esto debido a que el periodo de cosecha es continuo en todo el año, y no debe mantener niveles altos de inventarios. Con base en estudio de la OIA, el arancel efectivo cobrado a las importaciones para el 2014 fue del 15%, una tasa

relativamente baja comparando otros países azucareros, con políticas proteccionistas.

El consumo interno representa en promedio para los últimos 5 años el 74% de la producción, lo que permite al país tener tasas significativas de exportación, ubicándose en el top 10 de los mayores exportadores, a pesar de ocupar el 14avo puesto en términos de producción.

A pesar de ser un país excedentario, se presentan importaciones importantes, sin embargo, se evidencia en los últimos años, una disminución de la participación a niveles inferiores al 7% del consumo nacional. Esta situación se puede presentar, por arbitrariedades en el precio, dado que la tasa arancelaria es baja comparada con otros países azucareros, lo que facilita el ingreso de producto con la competencia de los precios internacionales, altamente influenciados por fondos especuladores, que los lleva a niveles incluso inferiores al costo de producción.

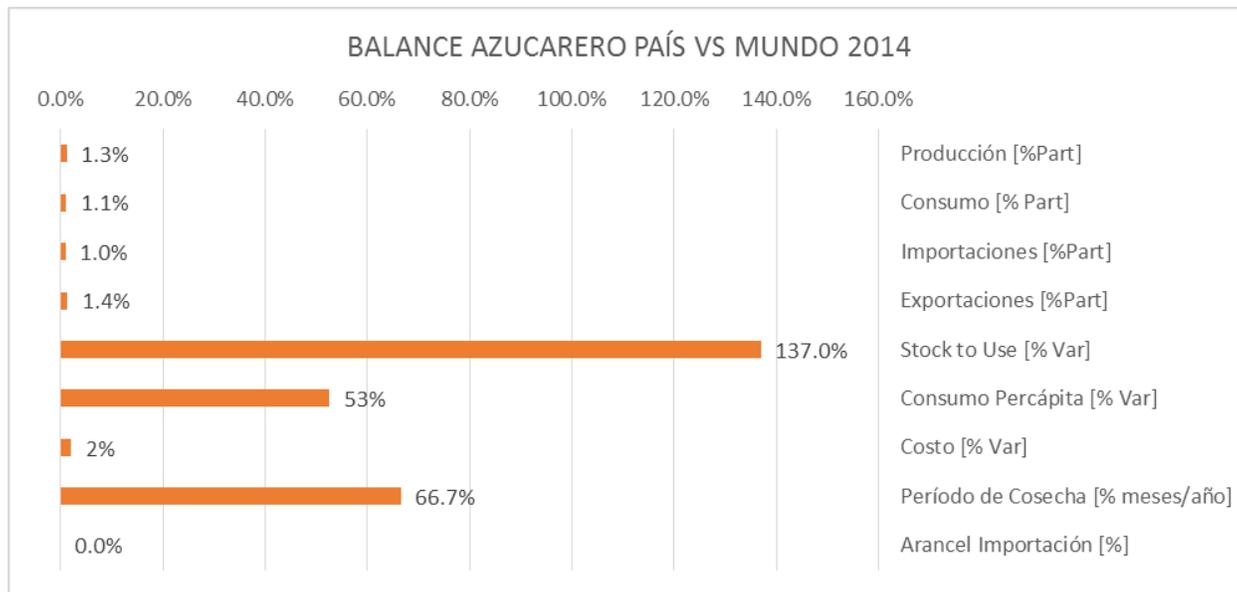
El inventario final en comparación con el consumo representa cerca del 25%, lo que en referencia al promedio mundial del mismo indicador (Stock to Use), es inferior en un 53%, gracias a la cosecha continua que permite abastecer el mercado local constantemente.

El comportamiento del comercio internacional del azúcar en éste país es particular: cerca del 80% de las exportaciones son en azúcares refinados y blancos, lo cual representa valor agregado de la producción de los ingenios; sin embargo, la totalidad de las importaciones en los últimos años han sido también azúcares blancos, lo que implica que, existe arbitraje en la conformación del precio local, por bajos aranceles.

En términos de costos, el país presenta valores inferiores al promedio de productores de azúcar a base de caña (33% más bajos). No obstante, como sucede en mercados distorsionados de commodities el precio ha estado por debajo del costo en algunos años (2007, 2008), y en los últimos dos años, la utilidad bruta aparente (sin tener en cuenta costos logísticos) ha sido inferior al 15%.

5.3.2 Caracterización sector azucarero: Sudáfrica

Ilustración 8: Balance azucarero - Sudáfrica



Fuente: Los autores

La producción supera levemente el consumo interno, en promedio de los últimos 5 años, se producen 160 mil toneladas más que el consumo aparente del país. El arancel aplicado para el periodo 2014 fue de 0%, pues en este país, la tasa de arancel depende de un precio de referencia que ha estado por debajo del precio mundial del azúcar, lo que motiva la importación de azúcar, y genera distorsiones en el mercado. Los inventarios acumulados son superiores al promedio mundial del indicador, y en términos de costo está sobre el promedio del costo mundial de productores de azúcar a base de caña.

El país genera excedentes de azúcar, es decir, La producción podría satisfacer el consumo interno y exportar cerca del 10% de excedentes. Su producción promedio es de 2.1 millones de toneladas y su consumo doméstico de 1.8 millones de toneladas de azúcar.

Como resultado de la política arancelara, cerca del 30% del consumo es abastecido con producto foráneo representadas en 500 mil toneladas anuales de importaciones en promedio (2010-2014).

Los inventarios finales estimados, podrían abastecer más de un año la demanda del país, sin requerir producción, ni importaciones adicionales. Al no presentarse cosecha continua en el año, pues se cosecha el 66% del mismo, la política de inventarios presenta un factor de seguridad más conservador que en otros países azucareros, con los costos de capital de trabajo que esto representa.

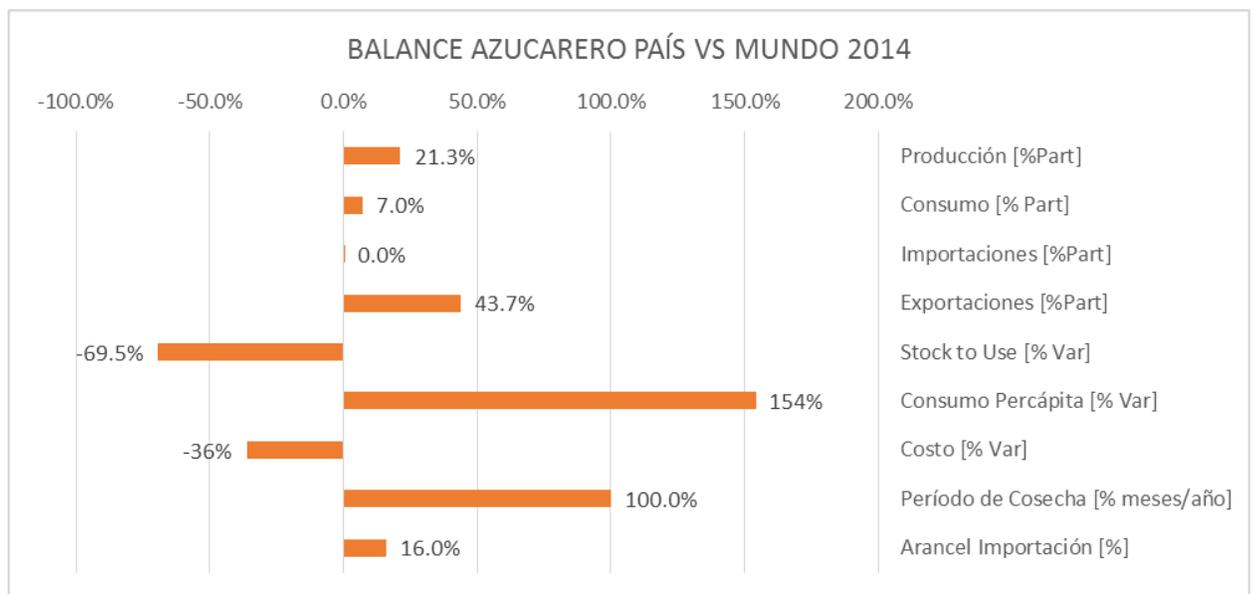
El nivel de importaciones y exportaciones por calidades, confirma lo analizado anteriormente sobre el comportamiento atípico del mercado, pues, se presentan proporciones similares cercanas al 50% en exportaciones tanto de blanco, como de crudo, al igual que en las importaciones, lo que no permite concluir que exista estrategias definidas para el aprovechamiento de la capacidad instalada de las refinерías, y/o atención prioritaria del mercado local.

Es un país competitivo en términos de costos, dado que el histórico de la variable es inferior al promedio de costo internacional.

Con relación al precio promedio ponderado por volumen de las bolsas, dada la distorsión del mercado del commodity, algunos años el precio ha estado por debajo del costo, adicional al efecto de la exportación de crudo, y no de calidades de valor agregado.

5.3.3 Caracterización sector azucarero: Brasil

Ilustración 9: Balance azucarero - Brasil



Fuente: Los autores

Brasil es el principal productor de azúcar del mundo y el mayor exportador. Cerca del 44% del azúcar negociado internacionalmente proviene de éste país, de allí, que el precio internacional tenga una correlación casi perfecta con la tasa de cambio brasileña. La producción se concentra en dos regiones, la Centro Sur y la Noreste, que en suma permite cosechar durante todo el año. El arancel efectivo cercano al 16% sumado a los bajos costos en referencia al promedio mundial, naturalmente excluyen las importaciones.

La tercera parte de la producción se queda en el país para el consumo interno y la construcción de inventarios finales. Es un país de naturaleza netamente excedentaria. Aporta al mercado mundial cerca de 25 millones de toneladas al año.

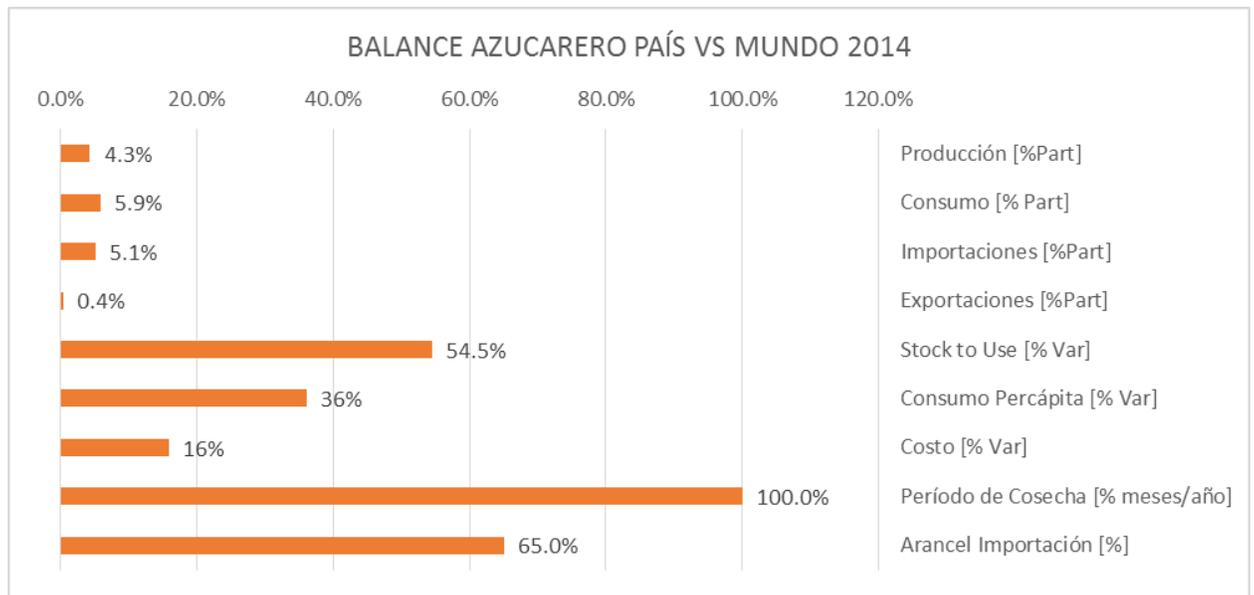
Las importaciones son casi nulas, lo que implica que el consumo total del país es con producción local. Dada la producción continua y al ser el actor más importante en comercio mundial, no tiene una política de almacenamiento de inventarios alta, incluso el ratio stock to use es de los más bajos de la muestra objeto de estudio del presente trabajo, ubicándose en 14%, lo que equivale a 1.8 millones de toneladas.

Las exportaciones de crudo son altas en términos relativos cercanas al 44% para los últimos dos años, pues es el proveedor por excelencia de los países que no cuentan con producción suficiente para el abastecimiento local, pero si con refinerías. Aunque también se evidencia que es un exportador de blancos, por lo cual abastece su mercado local en ambas referencias.

El costo local es inferior al promedio internacional dada la economía de escala, al ser el jugador más importante del mercado. No obstante, no es el país que presente los índices de productividad de campo más altos de los azucareros, ya que su alto volumen productivo se debe más a factores de cantidad que de rendimientos.

5.3.4 Caracterización sector azucarero: Estados Unidos

Ilustración 10: Balance azucarero - Estados Unidos



Fuente: Los autores

Estados Unidos es un país de naturaleza deficitaria, produce azúcar a partir de remolacha y caña de azúcar. Para 2014, la producción alcanzó las 7.2 millones de toneladas totales, ubicándolo como el 6to mayor productor, pero el consumo supera los 10 millones de toneladas, lo que lo ubica como el tercer mayor importador. Es un país proteccionista, con tasas de aranceles efectivos del 65%, lo que protege la industria local, que en términos de costos no es muy eficiente: 16% más costoso la producción de azúcar comparada con el promedio mundial. El consumo per cápita es de 32 kilos por año, superior al promedio mundial en cerca al 36%.

El consumo local es de cerca del 40% más de la producción. El país ofrece contingentes arancelarios para la importación y cubrimiento del déficit, adicional a las cuotas de los tratados de libre comercio. El precio local es superior al internacional, lo que favorece a los países exportadores.

El volumen importado representa aproximadamente la tercera parte del consumo del país, 3 de los 10 millones de toneladas al año de azúcar.

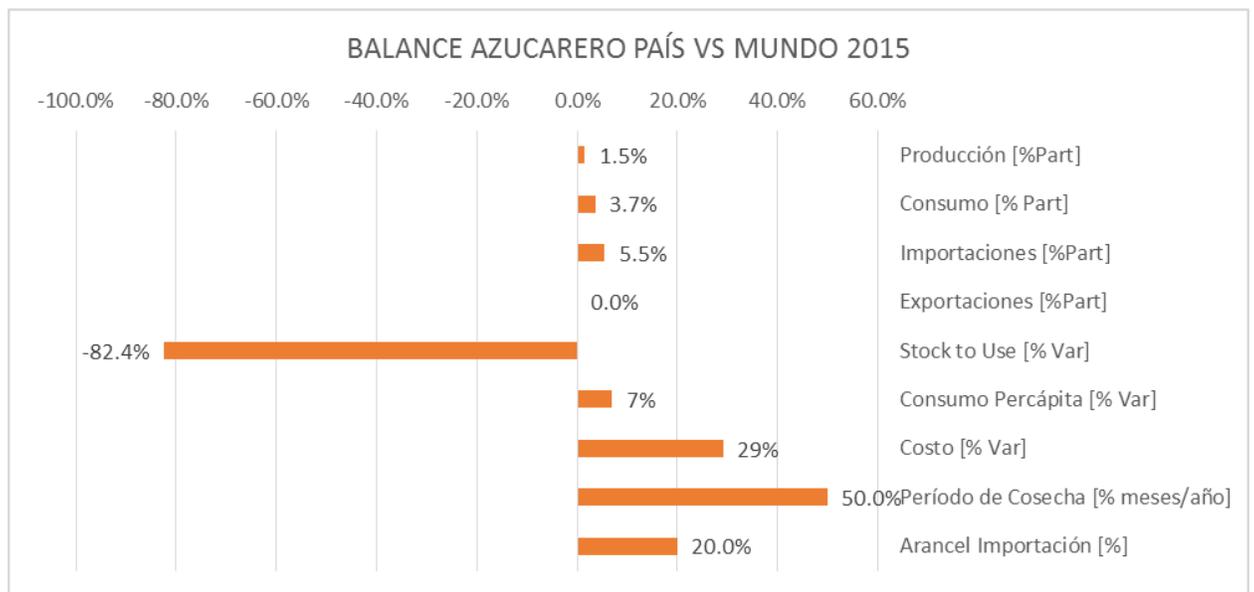
Los inventarios finales son dos terceras partes del consumo anual, una política de inventarios más conservadora que el promedio mundial, pero alineada a política de seguridad alimentaria que maneja la nación.

El 40% del azúcar importado son crudos, las exportaciones que se presentan son 100% en azúcares blancos, lo que implica la estrategia de aprovechamiento de capacidad instalada de sus refinerías.

El costo de producción local ha presentado un comportamiento similar al promedio de referencia mundial, que al no ser un país muy productivo en campo, denota eficiencia en sus costos de producción en fábrica por la disponibilidad tecnológica con la que cuenta.

5.3.5 Caracterización sector azucarero: Indonesia

Ilustración 11: Balance azucarero - Indonesia



Fuente: Los autores

Indonesia es el décimo productor del mundo y el sexto consumidor, lo que lo ubica como el segundo mayor importador de azúcar, con cerca de 3 millones de toneladas/año. La zafra es de 6 meses. La producción local es protegida con una tasa de arancel del 20% para el año 2014. Los costos de su industria local son

inferiores al promedio mundial. El inventario final es de apenas el 8% de su consumo anual, que llega a ser mayor a los 6 millones de toneladas al año.

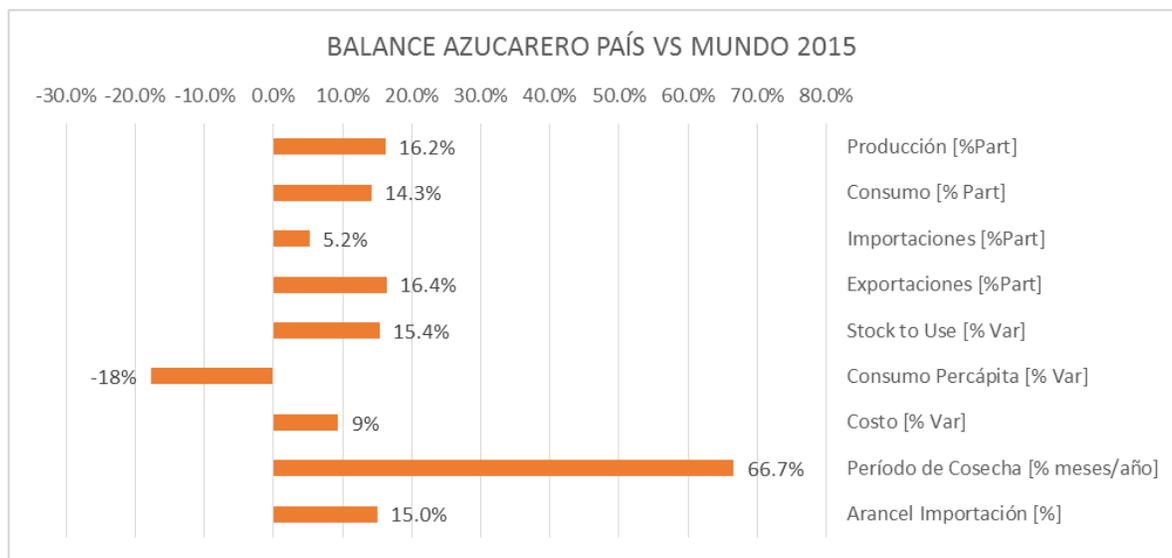
Su consumo es de más de 2.5 veces la producción del país. Las importaciones representan en promedio el 55% del consumo para los últimos 5 años. El gobierno de Indonesia (Ministerio de Comercio - MC) limita el número de compañías que pueden importar azúcar y las cantidades a importar están fuertemente controladas mediante cuotas de importación de acuerdo a Informe de la OIA, para que el gobierno autorice la importación, las compañías deben demostrar que cubrieron al menos el 75% de sus necesidades con productores locales. El inventario final alcanza abastecer sin producción ni importaciones, un mes del consumo local.

Predominan las importaciones de azúcares crudos con un promedio del 87% para los últimos 5 años, lo que indica el aprovechamiento de su capacidad instalada para refinar azúcar, y ahorrarse la prima de la compra de azúcares blancos directamente.

La producción local no es eficiente en términos de costos, relativo al costo mundial, una tonelada de azúcar cuesta un 25% más que el promedio del costo de países productores a base de caña de azúcar. El costo es superior a los precios promedios de referencia de las bolsas.

5.3.6 Caracterización sector azucarero: India

Ilustración 12: Balance azucarero - India



Fuente: Los autores

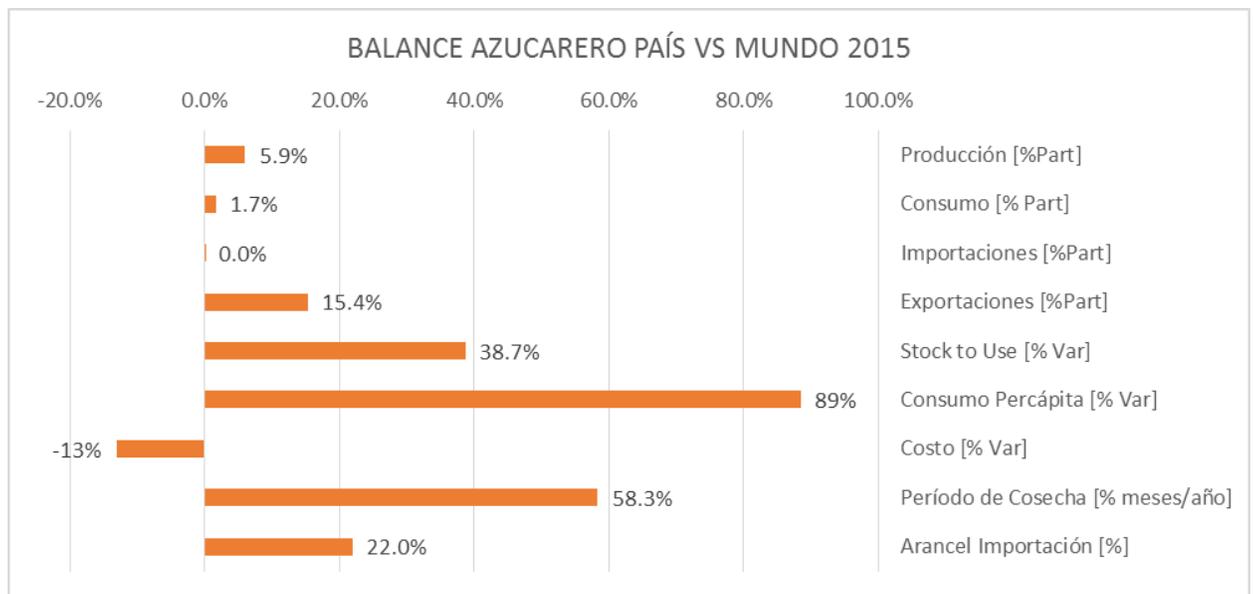
India es el mayor consumidor y el segundo productor mundial de azúcar. Su producción asciende a los 26 millones de toneladas, frente a un consumo de 24 millones. El costo es ligeramente superior al promedio mundial, cosecha 8 meses al año, lo que le implica tener inventarios superiores al promedio mundial. Es un país excedentario, en cerca de 2 millones de toneladas en promedio por año.

Se presentan importaciones promedio de 950 mil toneladas provenientes principalmente de Brasil en azúcares crudos para refinar.

Las exportaciones de valor agregado fueron el 83% en promedio de los últimos 5 años. Las importaciones son casi en totalidad de azúcares crudos para refinar. Los costos de producción son levemente mayores al promedio mundial; la industria es subsidiada por el gobierno al representar un renglón importante en la economía del país.

5.3.7 Caracterización sector azucarero: Tailandia

Ilustración 13: Balance azucarero . Tailandia



Fuente: Los autores

Tailandia es el quinto productor mundial de azúcar, sin embargo, no es un gran consumidor, lo que lo consolida como el segundo exportador, con 15.4% del comercio internacional del edulcorante. El consumo per cápita alcanza los 44 kilos año un 89% superior al promedio mundial. La zafra es de casi seis meses, lo que requiere un inventario y costos de capital de trabajo superior a otras potencias azucareras.

El consumo local es de cerca del 30% de la producción, lo que explica su naturaleza excedentaria. Las importaciones son nulas en el país, pues sus tasas arancelarias ad valorem son de las mayores a nivel mundial cercanas al 65% sujetos a aranceles mínimos específicos, lo que hace económicamente inviable las importaciones y ratifica la importancia del renglón azucarero en su Economía, al tener políticas proteccionistas que los fortalecen.

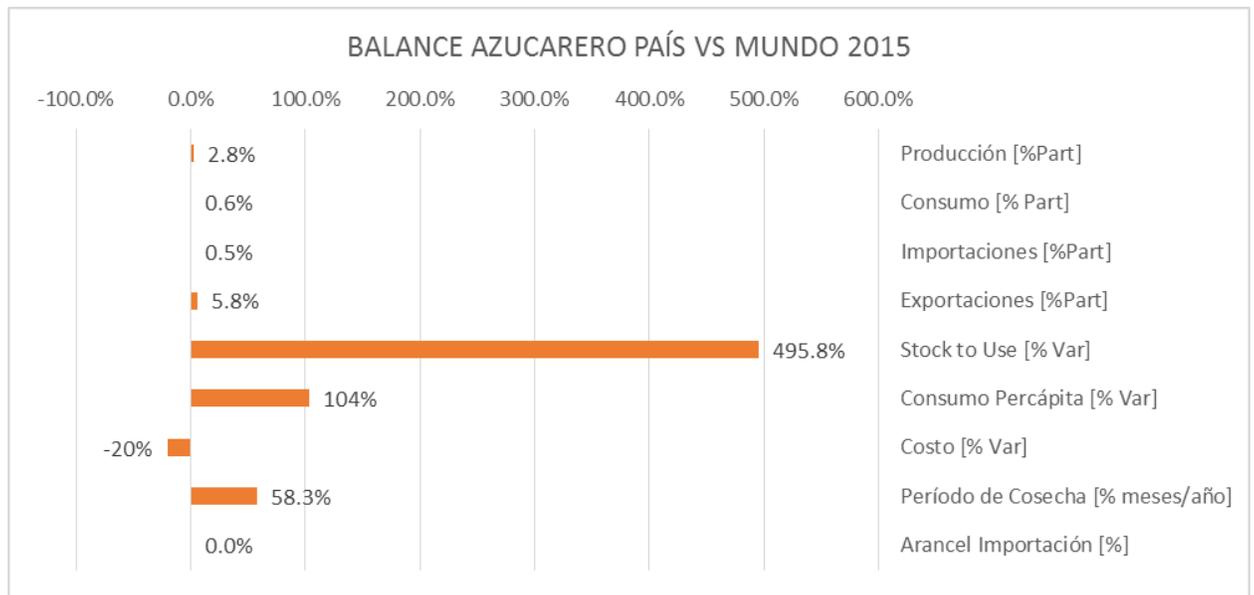
Los inventarios finales presentan alta volatilidad, pasando del 92% del consumo en el año 2013 a 60% en el año 2014. Las exportaciones de blanco son cercanas al 40% en promedio de los últimos 5 años, el 60% restante son azúcares crudos ofertados a países refinadores como Indonesia, China, Japón y Malasia.

Los costos de producción son inferiores al promedio internacional, en el 2014, mientras el costo de referencia mundial fue de 502 USD/Ton, el costo en Tailandia fue de 457 USD/Ton, un 9% más bajo que el promedio internacional.

El costo versus el precio internacional, confirma las distorsiones del mercado de este commodity, en el que en años como el 2014-2015 el costo de un país más eficiente que el promedio mundial de productores no alcanzó a superar el precio ofertado en los mercados internacionales.

5.3.8 Caracterización sector azucarero: Australia

Ilustración 14: Balance azucarero - Australia



Fuente: Los autores

Australia consume la cuarta parte de la producción local, lo que deja disponible para exportación cerca de 3 millones de toneladas al año; su costo de producción es inferior al promedio mundial de productores de azúcar a base de caña en cerca de un 20%. Su periodo de cosecha es cercano a los 6 meses por año. El inventario final es de casi tres veces el consumo del país anualmente. La producción australiana de azúcar supera los 4 millones de toneladas al año y el consumo sobrepasa el millón de toneladas, cerca del 75% de la producción está disponible para la exportación.

A pesar de ser un país de naturaleza excedentaria, se han presentado en los últimos años importaciones, provenientes de Malasia y Tailandia principalmente, dado que el sector no tiene protección arancelaria, lo cual permite que se realice arbitraje con el precio local.

La política de inventario es muy conservadora: el país cuenta con stocks que cubrirían casi tres veces su consumo revisando el dato del 2015 (282%). Es el promedio de stock to use más alto de los principales azucareros del mundo, lo que permite aprovechar oportunidades del precio internacional, pero a su vez, se incrementan los costos de capital de trabajo inactivo.

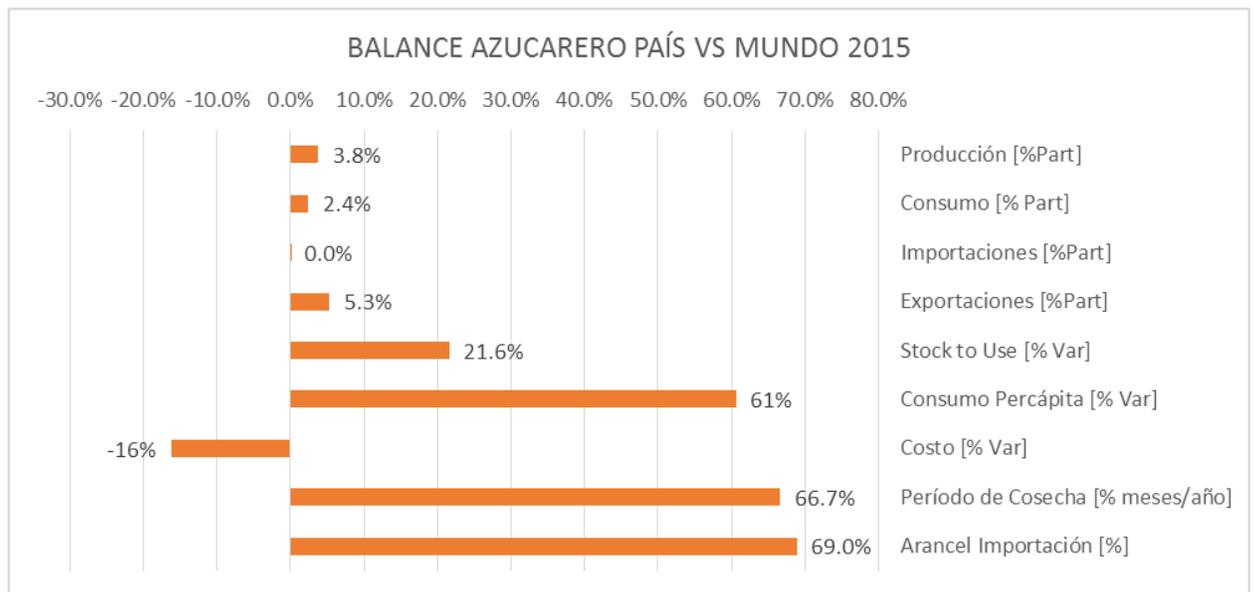
Más de dos terceras partes de la producción se exportan en promedio 69% para los últimos 4 años, incluso para la subida de precios internacionales del año 2010, se consumió parte del inventario que se tenía en las reservas aprovechando dicho movimiento de los precios, exportando el equivalente al 113% de su producción.

Los volúmenes de importación son mínimos, comparadas con los niveles de exportación, cerca de 150 mil toneladas en promedio de los últimos 5 años, representados en azúcares crudos y blancos en proporciones similares. Las exportaciones son principalmente en azúcares crudos, para países que refinan tales como: Corea, Indonesia, Estados Unidos y Japón.

En términos de Costos, Australia, dado que el periodo de cosecha no es continuo, presenta costos muy cercanos al promedio mundial, incluso en algunos periodos por encima de dicho promedio. El precio internacional para algunos periodos ha estado por debajo del costo lo cual es resultado de la volatilidad del mercado por parte de especuladores.

5.3.9 Caracterización sector azucarero: México

Ilustración 15: Balance azucarero - México



Fuente: Los autores

México es el 7mo productor mundial de azúcar, y el 6to a base de caña. Su consumo per cápita es de 37 Kilogramos, versus 23 Kg del promedio mundial, lo cual lo consolida como el 9no consumidor del edulcorante. La cosecha tiene una duración de 8 meses por año.

Es un país excedentario, en cerca de la tercera parte de su producción. En promedio el consumo mexicano de azúcar es de 4.2 Millones de toneladas, frente a la producción de 6.1 millones de toneladas.

Presenta barreras arancelarias muy altas, con aranceles Ad Valorem del 69% para azúcar crudo y 61% para azúcar blanco, por tanto, los niveles de importaciones son casi nulos. Ha firmado contingentes arancelarios con Nicaragua, Salvador, Honduras y Nicaragua, pero para volúmenes inferiores al 5% de su consumo local, lo cual ratifica la naturaleza proteccionista del país para este sector.

Los inventarios finales son de poco más del 50% del consumo doméstico, es decir, 2.2 millones de toneladas en promedio.

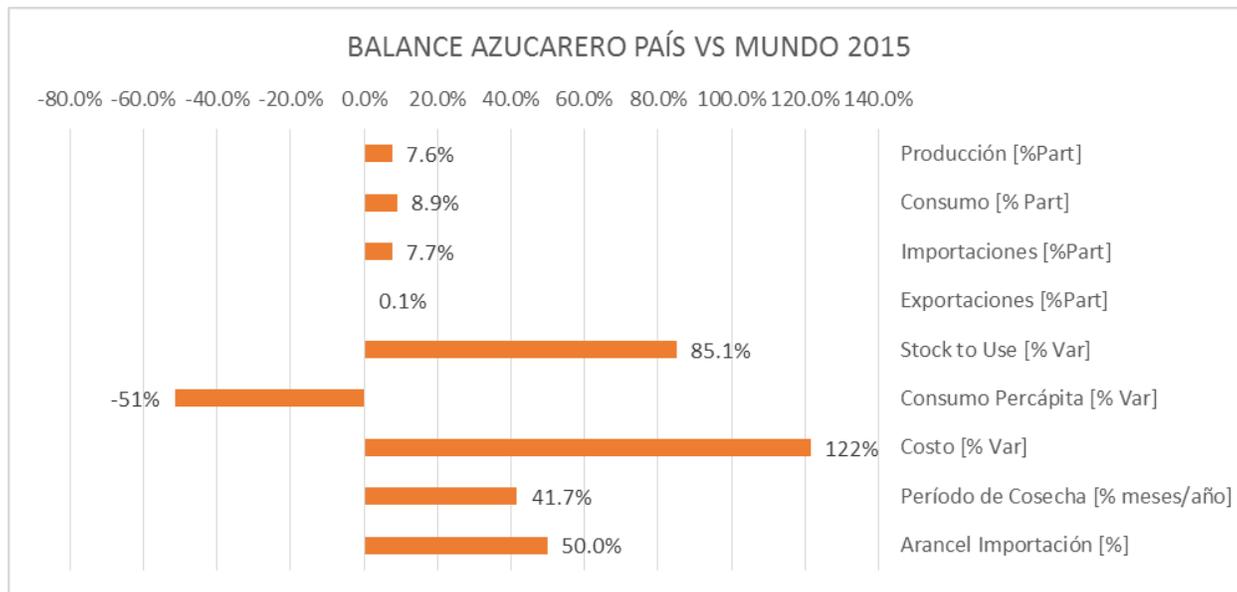
El principal cliente externo de azúcar mexicano, es Estados Unidos, quien consume el 70% del volumen exportado, tanto en Blancos, como en azúcares crudos para refinar, gracias al NAFTA, que permite el ingreso libre de impuestos a partir del año 2008.

Las exportaciones dado la preferencia arancelaria del mercado norteamericano han venido en aumento, ubicándose en el 47% de la producción para el año 2015, lo que equivale a 3 millones de toneladas.

Por economía de escala, dado el volumen de producción mexicano, el costo de producción ha sido desde el 2009 menos que el promedio mundial. Para el último año, el costo por tonelada se ubicó en 394 USD/TM, comparado con 479 USD/TM, del promedio mundial.

5.3.10 Caracterización sector azucarero: China

Ilustración 16: Balance azucarero - China



Fuente: Los autores

China es el tercer productor de azúcar de caña en el mundo, sin embargo, la producción no alcanza abastecer su consumo, generando un déficit de más de 2.5 millones de toneladas a suplir con importaciones, a pesar de tener un consumo per cápita anual de tan solo 11 kg, por debajo 51% de la media mundial de 23 Kg.

La política de inventarios es conservadora, pues se mantiene inventario para suplir más de 10 meses de consumo. La cosecha dura 6 meses, lo cual eleva los costos unitarios de producción a más de 1000 USD/TM; y a pesar de tener aranceles por encima del 50%, el diferencial existente entre los precios mundiales y locales ha permitido realizar importaciones incluso pagando la totalidad del gravamen estipulado.

El consumo de azúcar anual es de 15 millones de toneladas, su producción alcanza los 12.5 millones de toneladas, lo que genera un déficit de más de 2.5 millones de toneladas, a ser cubierto por las importaciones, las cuales han ascendido a más de 4 millones de toneladas en promedio en los últimos 4 años. Se tienen contingentes de importación con pagos de arancel del 15%, el azúcar a ingresar por fuera de éste, debe pagar un gravamen del 50% del precio del producto.

Las importaciones representaron el 28% del consumo para el año 2015, el contingente arancelario por OMC es de 1.95 Millones de toneladas, las cuales ingresan con arancel del 15%, el volumen adicional importado ingresa con arancel ad valorem del 50%, sin embargo, dado los precios locales, hay ocasiones en las que dichas importaciones son viables incluso con el pago del arancel. China tiene negociado con Cuba 400 mil toneladas de importación libre de impuestos bajos los acuerdos de libre comercio.

Desde el año 2011, el país ha incrementado sus inventarios, iniciando en dicho año con 24% del consumo y cerrando el año 2015 con cerca del 88% de inventarios para respaldar su consumo interno con 13.5 millones de toneladas.

Dada su naturaleza deficitaria, las exportaciones son casi nulas; por su parte las importaciones el 55% son de azúcar blancos y el 45% en azúcares crudos para refinar. Los principales orígenes son: Brasil, Cuba, Tailandia y Corea.

El costo local es más de 2 veces el costo promedio de los productores de azúcar a base de caña. Para el año 2015 se ubicó en 1042 USD/Tonelada, frente a los 470 USD/Tonelada del promedio mundial, lo cual se debe principalmente al costo de la tierra y la no continuidad del periodo de cosecha. Sin embargo, las políticas proteccionistas, hacen viable la actividad económica con precios que soportan este costo, y garantizan la producción local del edulcorante como política de seguridad alimentaria.

5.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS ACORDE AL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD AZUCARERA - ICA

Los resultados obtenidos en cada uno de los subíndices que componen el ICA y la puntuación global permite analizar de forma profunda las características particulares del sector azucarero de los países de la muestra. A continuación, se presenta un análisis de los resultados obtenidos para cada uno de ellos.

5.4.1 Australia

En el subíndice Mercado, Australia posee el mejor indicador de Inventarios con 250% sobre su consumo, lo cual, significa que ante una producción nula y un eventual cese de importaciones, puede abastecer su mercado local por más de dos años, lo que mantiene regulado su precio local y favorece el aprovechamiento de mercados foráneos cuando el precio sea atractivo para exportar. Un factor que

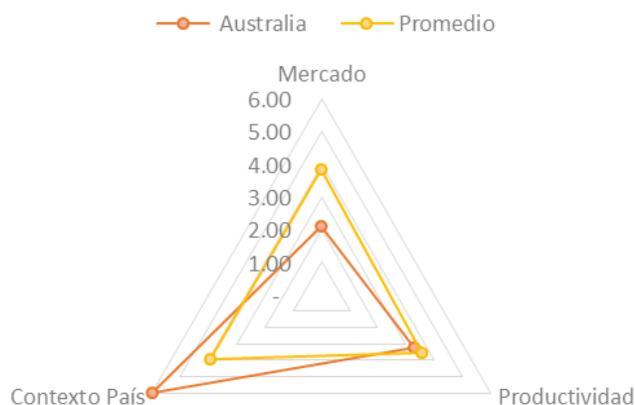
favorece al país en este subíndice es la variable Consumo sobre Producción (23.4%); en términos relativos es el país con mayor disponibilidad para atención del mercado foráneo, luego de atender su demanda interna. Sin embargo, factores como el *precio por país* en las bolsas, el PPA, el Peso del Cultivo y valor agregado tanto de importaciones como de exportaciones, no privilegian la competitividad del país en términos del mercado, marcando los registros más bajos de la muestra de países.

Con relación al subíndice de Productividad, Australia presenta el mejor indicador de Tonelada de Caña por Tonelada de Azúcar, al requerir 7.1 toneladas de caña para la producción de una tonelada de azúcar. Otros indicadores que Australia presenta por encima de la media de la muestra son: Costo Local – Costo Mundial, el Costo de Campo, TCH, TAH y la Capacidad Promedio de Molienda.

Australia es el país más competitivo de la muestra analizada en términos de su Contexto País con 5.98 sobre 7 puntos; sus índices en las variables de Educación, Instituciones Públicas, Disponibilidad Tecnológica, Distribución de la Riqueza e Infraestructura son los más altos de la muestra de los países analizados.

Australia obtuvo una puntuación de 3.36 en el Índice de Competitividad Azucarera, ocupando el octavo lugar; lo anterior se explica en que los pesos más representativos del índice son de los subíndices en los que donde el país está por debajo de la media de la muestra.

Ilustración 17: Detalles de los subíndices de Australia



Fuente: Los autores

5.4.2 Brasil

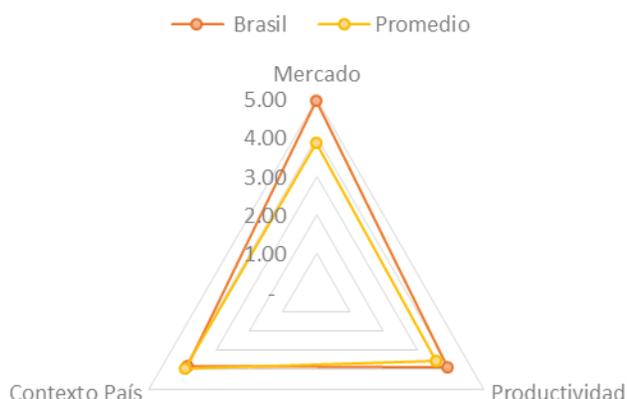
En el subíndice Mercado, Brasil, posee los mejores indicadores en términos de Importaciones/Consumo, pues al ser el mayor productor del mundo, sus tasas de importación son nulas. El consumo/producción, es el segundo de la muestra analizada con 33.8%, dejando disponible cerca del 66% para la exportación. Factores que no favorece el subíndice son los valores agregados, pues es el proveedor de crudo para refinar por excelencia del mundo.

Brasil, por economía de escala, tiene una ventaja competitiva en términos de costos, por ello, posee los segundos mejores indicadores en Costo de Campo y la diferencia del costo local y el costo mundial. En términos de rendimiento el Indicador de TC TS es de los mejores de la muestra con 7.8 toneladas de caña por tonelada de azúcar, superado solo por Australia y Colombia. El TCH no es una fortaleza, los demás indicadores de productividad están sobre la media de los países analizados.

En el índice de Contexto País, Brasil presenta el indicador más bajo de Instituciones Públicas, y muchos factores se encuentran por debajo de la media de la muestra analizada. Sus mejores indicadores en este aspecto son el Factor ambiental y el desarrollado sistema de servicios financieros.

Brasil obtuvo una puntuación de 4.96 en el Índice de Competitividad Azucarera, ocupando el tercer lugar. Su mayor fortaleza se encuentra en el subíndice Mercado, pues es el mayor productor mundial. La productividad y el contexto país están sobre la media de la muestra de países analizada.

Ilustración 18: Detalles de los subíndices de Brasil



Fuente: Los autores

5.4.3 Colombia

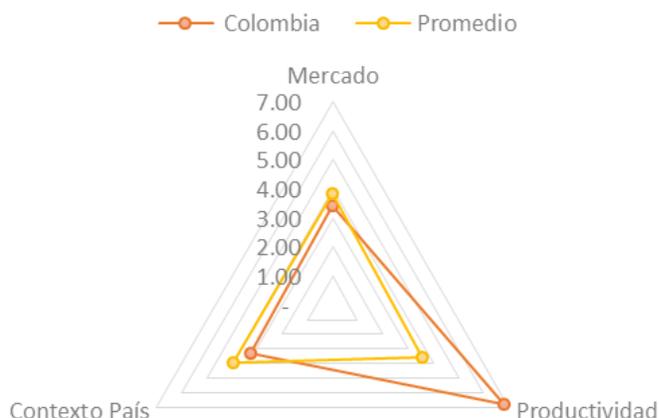
Colombia en el subíndice Mercado, presenta indicadores a destacar como el Valor Agregado de sus exportaciones, al exportar cerca del 84% del volumen en azúcares blancos (a pesar de que también exporta crudos turbinados para consumo humano que no son cuantificables, ya que este producto posee la misma partida arancelara del crudo para refinar). Colombia presenta bajas tasas de importación, cercanas al 6% para el año analizado. No favorece la devaluación de la moneda, el stock to use y el valor agregado de las importaciones, pues en su mayoría fueron de azúcar blanco.

Colombia es el país más competitivo de la muestra en términos de productividad. Posee los mejores indicadores en casi todas las variables de éste subíndice, a excepción del TC TS -en donde es segundo con 7.3 toneladas de caña por tonelada de azúcar- y de la capacidad promedio de los molinos, con 6192 toneladas de caña molida día.

El subíndice que menos favorece a Colombia para la ponderación de la competitividad azucarera es el contexto país ya que sólo la variable ambiental está por encima del promedio de la muestra analizada. Por su parte la infraestructura y las instituciones públicas, marcan los valores más bajos frente a los demás países analizados.

Colombia es el país más competitivo en materia azucarera de la muestra analizada con un índice de competitividad azucarera de 5.24. Su principal fortaleza se encuentra en el subíndice Productividad, siendo este el subíndice con mayor peso en la ponderación del ICA.

Ilustración 19: Detalles de los subíndices de Colombia



Fuente: Los autores

5.4.4 China

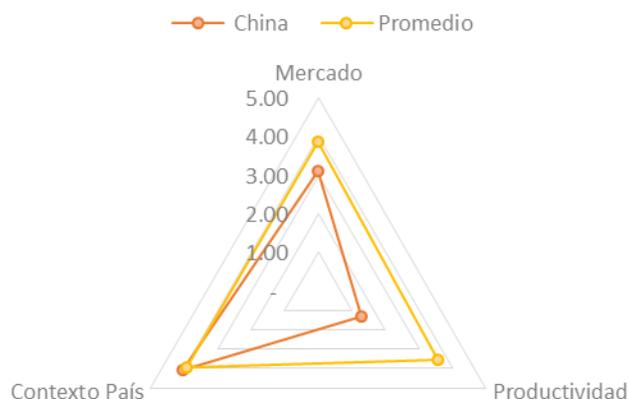
Para el subíndice Mercado, China presenta fortaleza en el valor agregado de sus exportaciones, con un 91% de exportaciones de azúcares blancos, lo que favorece el indicador de Precio Promedio por país en Bolsas. Variables como el Peso del Cultivo, el promedio de la devaluación, mueven el subíndice hacia abajo en el ranking de los países investigados.

En términos de productividad, China no es competitivo frente a la muestra observada. Posee los indicadores más bajos en términos de costos, y productividad del campo. El único indicador por encima de la media, es el de toneladas de caña para producción de una tonelada de azúcar TC TS, que se ubica en 7.8 toneladas.

Por su parte, en el subíndice Contexto país, las variables Estabilidad Macro económica, e Instituciones Públicas son las más destacadas positivamente. Las demás están muy cerca del promedio de los países analizados.

China es el país menos competitivo en materia azucarera de la muestra analizada con un índice de competitividad azucarera de 2.28. Su mayor debilidad se encuentra en el subíndice de productividad, siendo este el que mayor efecto tiene en la competitividad sectorial azucarera de un país.

Ilustración 20: Detalles de los subíndices de China



Fuente: Los autores

5.4.5 Estados Unidos

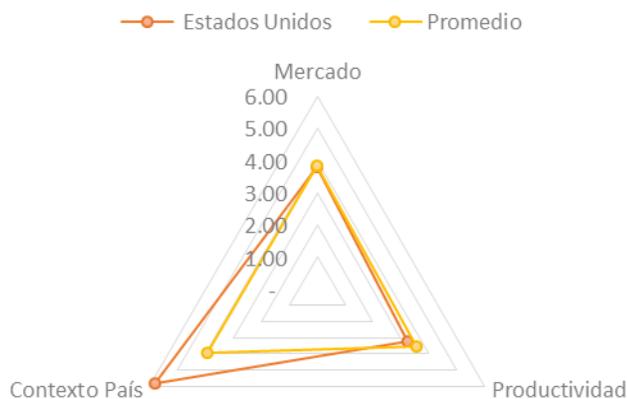
En el subíndice Mercado Estados Unidos presenta el mejor indicador en la variable Valor Agregado de las exportaciones, con el 100% de azúcares blanco exportados; esto conlleva a tener el mejor precio promedio de bolsas de la muestra objeto de estudio. Su principal debilidad en el subíndice es la variable Peso del Cultivo (0.9%).

Analizando el subíndice de productividad, la mejor variable es la Capacidad Promedio de Molienda (15500 toneladas/día), segunda mejor de la muestra. La principal desventaja competitiva es la zafra que llega sólo a 110 días por año.

En referencia al contexto país, Estados Unidos posee muy buenos indicadores, el mejor en Infraestructura y los segundos mejores en la mayoría de variables, superado únicamente por Australia.

El ICA para Estados Unidos es de 3.83 puntos, ubicándolo en el cuarto lugar de la muestra. El contexto país es su mejor subíndice, impactando positivamente el índice de competitividad sectorial.

Ilustración 21. Detalles de los subíndices de Estados Unidos.



Fuente: Los autores

5.4.6 India

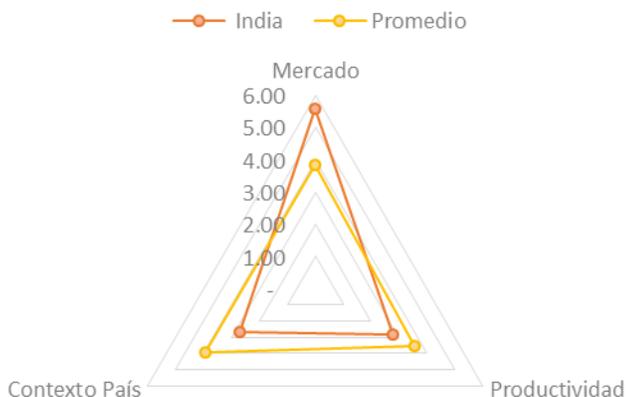
India posee en el subíndice Mercado las mejores variables de la muestra en términos de Valor Agregado de las importaciones, pues el 100% de éstas son azúcares crudos para refinar, y en PPA, lo que favorece los ingresos para exportar y desestimula las importaciones de azúcar, protegiendo naturalmente su mercado local. Casi todas las variables del subíndice están por encima de la media, a excepción del Stock to use, que se ubica en 51% del consumo doméstico.

En términos de productividad, los ingenios del país son pequeños frente a los de los países analizados, con promedio de molienda de 4200 toneladas día, las demás variables del subíndice se encuentran en términos relativos muy cercanos a la media de la muestra.

El contexto país de la India afecta negativamente la competitividad sectorial, ya que la disponibilidad tecnológica e infraestructura son las variables con las calificaciones más bajas de la muestra analizada; los demás factores en general se encuentran debajo de la media.

El Índice de competitividad Azucarera ICA de la India es de 3.6, ocupando un sexto lugar en la muestra. Su principal fortaleza subyace en el subíndice Mercado.

Ilustración 22. Detalles de los subíndices de India.



Fuente: Los autores

5.4.7 Indonesia

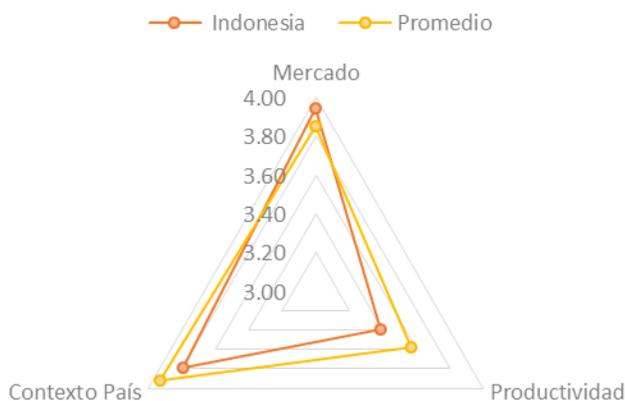
Indonesia en el subíndice Mercado tiene fortaleza en el valor agregado de las importaciones con un 97% de azúcares crudos importados para refinar, y en variables macroeconómicas como promedio del IPP y PPA, que en términos azucareros, protege su mercado local, y hace atractivas sus exportaciones. Factores que no favorecen el subíndice, son el Consumo sobre la producción - consume casi 2.5 veces su producción-, el stock to use del 9%, y el valor agregado de las exportaciones, 100% en crudos para refinar.

La productividad del país asiático está por debajo de la media de los países investigados. Factores como la Capacidad Promedio de Molienda, el TAH y el TC TS, presentan los registros más bajos de los datos analizados.

Con relación al Contexto país, Indonesia tiene todos los índices muy cercanos al promedio de los países observados. Se destaca la empleabilidad como el mejor indicador de éste subíndice.

El Índice de Competitividad Azucarera para Indonesia es de 3.62, ocupando el quinto lugar en el contexto mundial y el primer lugar en el contexto del continente asiático. Su mejor subíndice es el mercado, los otros dos, están levemente por debajo del promedio.

Ilustración 23. Detalles de los subíndices de Indonesia.



Fuente: Los autores

5.4.8 México

El mejor indicador del subíndice Mercado para México es el de importaciones sobre el consumo²⁸ (cerca al 0%), sin embargo, las pocas importaciones que ingresan son de azúcares blancos²⁹ (94%), lo cual afecta el indicador de valor agregado de las importaciones, siendo este el indicador más bajo del país en éste subíndice. Los demás factores están muy cercanos a la media de la muestra.

En términos de productividad todas las variables están cercanas al promedio mundial; se destaca el costo de fábrica como el mejor de éste subíndice, al ser el segundo más bajo de la muestra (123 USD/Tonelada), superado sólo por Colombia.

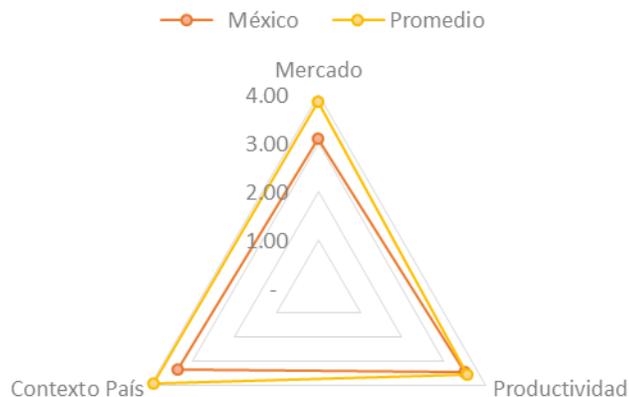
Para el subíndice de Contexto País, todas las variables a excepción de la salud, están por debajo del promedio, destacando el factor instituciones públicas con uno de los más bajos indicadores de los países objeto de estudio.

El índice de competitividad azucarera mexicana es de 3.35, ocupando el 9no lugar en el contexto de la muestra. Para el caso de México, todos los subíndices están levemente por debajo del promedio de los países observados.

²⁸ Este índice, a pesar de ser muy bajo es bueno porque indica que no se presentan importaciones para consumo.

²⁹ A pesar que las importaciones en términos relativos no son significativas respecto al consumo, otro de los indicadores medidos del ICA toma en cuenta la calidad del azúcar importado para determinar si es de consumo o de materia prima. En el caso particular el mayor volumen de importación fue azúcar blanco, lo cual implica que la importación tiene carácter de consumo y no de materia prima para procesar.

Ilustración 24: Detalles de los subíndices de México



Fuente: Los autores

5.4.9 Sudáfrica

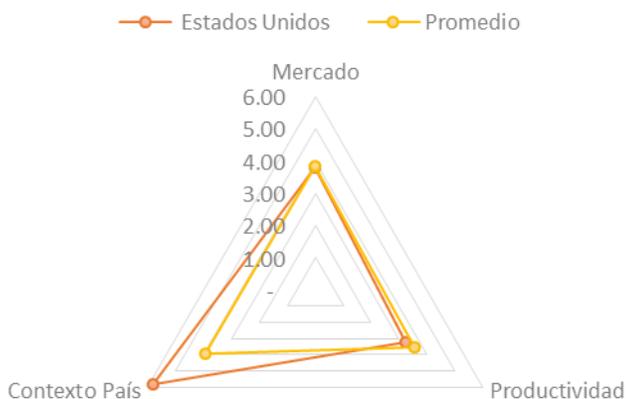
Las variables que menos favorece el subíndice Mercado en Sudáfrica son el Peso del Cultivo (3.4%) y el promedio del IPP (204.5%). Por su parte la devaluación es el factor que más aporta en el subíndice, (5.7% por año), lo que genera valor en los ingresos por las exportaciones del país.

La productividad en Sudáfrica es muy normalizada frente al promedio mundial; la variable Costo de Fabrica es la más representativa por encima de la media de la muestra, al ser el segundo país con menos costos (127 USD/Tonelada).

El contexto país, privilegia los servicios financieros como la variable con mejor resultado de las economías analizadas. Las instituciones públicas también se encuentran por encima de la media. Las demás variables se encuentran por debajo de la media, siendo la distribución de la riqueza y la empleabilidad los factores que menos favorecen el indicador.

El índice de competitividad azucarero sudafricano se ubica en 4.21, ubicándose en segundo lugar de los países analizados. La productividad del sector es la variable con mejor desempeño con 4.41 puntos, sólo superada por Colombia.

Ilustración 252: Detalles de los subíndices de Sudáfrica



Fuente: Los autores.

5.4.10 Tailandia

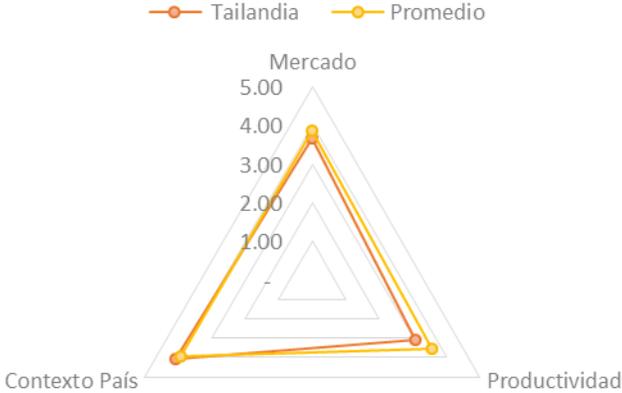
En variables del Subíndice Mercado, Tailandia posee los mejores indicadores para el Peso del Cultivo (60%) y para las importaciones sobre el consumo (0%). Tailandia tiene los segundos indicadores en consumo sobre la producción (30.2%) y el PPA (38%). Las demás variables están relativamente cercanas al promedio.

Con relación a la productividad, la variable capacidad promedio de los molinos, es la mejor de los países analizados, con molienda promedio de 23000 toneladas de caña por día. Las demás variables están cercanas al promedio de la muestra.

Tailandia es el país con mejor estabilidad macroeconómica de la muestra, todos los demás indicadores están cercanos a la media de la muestra para el subíndice contexto país.

El ICA para Tailandia es de 3.43, ocupando el 7mo lugar de la muestra. Los subíndices del país se encuentran muy cercanos a la media de los países analizados.

Ilustración 26. Detalles de los subíndices de Tailandia.



Fuente: Los autores.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Para desarrollar un modelo que relacione variables que describan la competitividad de un sector -en el caso presente el sector azucarero-, debe acordarse la definición bajo la cual se determine la descripción de competitividad sectorial. Para el presente trabajo se definió competitividad *como la habilidad para que exista una diferencia positiva entre el precio de un producto internacionalmente y su costo de producción local, siendo competitivo el escenario en el que, manteniendo o mejorando la calidad de vida de la población, el costo local sea inferior al precio de venta internacional y se satisfagan las demandas internas manteniendo o aumentando las tasas de exportación.*
- Del trabajo desarrollado para determinar el índice de competitividad del sector azucarero se concluye que el modelo para generar el índice de competitividad azucarera es:

$$ICA = 0,54 * Productividad + 0,3 * Mercado + 0,16 * ContextoPaís$$

donde Productividad, Mercado y Contexto País son subíndices calculados a partir de la ponderación de los Pilares que le conforman - Productividad Empresarial, Productividad del Campo, Contexto Financiero, Cubrimiento, Medio Ambiente, Disponibilidad Tecnológica, Servicios Financieros Empleabilidad, Educación, Salud, Estabilidad Macroeconómica, Infraestructura, Distribución de la Riqueza, Instituciones Públicas-, y que a su vez agrupan ponderadamente diversas variables.

- Al aplicar el modelo desarrollado se encontró que Colombia es el país más competitivo de la muestra analizada con un ICA de 5.24. Su principal fortaleza se encuentra en el subíndice Productividad, siendo este el subíndice con mayor peso en la ponderación del ICA (Posee los mejores indicadores en casi todas las variables de éste subíndice, a excepción del TC TS -en donde es segundo con 7.3 toneladas de caña por tonelada de azúcar- y de la capacidad promedio de los molinos, con 6192 toneladas de caña molidas día.). El subíndice que menos lo favorece para la ponderación

de la competitividad azucarera es el contexto país ya que sólo la variable ambiental está por encima del promedio de la muestra analizada. Por su parte la infraestructura y las instituciones públicas, marcan los valores más bajos frente a los demás países analizados. En el subíndice Mercado, presenta indicadores a destacar como el Valor Agregado de sus exportaciones, al exportar cerca del 84% del volumen en azúcares blancos, además presenta bajas tasas de importación, cercanas al 6% para el año analizado. No favorece la devaluación de la moneda, el stock to use y el valor agregado de las importaciones, pues en su mayoría fueron de azúcar blanco, dado el arbitraje que se puede presentar por sus políticas poco proteccionistas.

- La competitividad sectorial azucarera depende en gran manera de actores diferentes a los tomadores de decisiones sectoriales, dentro de los cuales los factores de dotación geográficos y condiciones de políticas gubernamentales son determinantes para la competitividad sectorial azucarera. Este resultado se encuentra en línea con la visión de Porter de competitividad en la cual, la competitividad no depende únicamente de las características propias sectoriales, sino de la interacción de todos los actores que se articulan entre sí para generar un ambiente en el cual un sector puede ser verdaderamente competitivo. De igual manera los resultados obtenidos se encuentran en línea con el estado del arte respecto a la competitividad sectorial azucarera, en donde se plantea la importancia tanto de la dotación de factores, como de los factores de tasa de cambio y de la estructura de costos de fabricación para la competitividad sectorial azucarera.

- Se concluye que los factores agrícolas que involucran la competitividad del sector azucarero se agrupan en el pilar productividad de campo y son:
 - Toneladas de Caña por Hectárea TCH [Ton]
 - Toneladas de azúcar por Hectárea TAH [Ton]
 - Toneladas de caña por Toneladas de Azúcar TC TS [Ton]
 - Zafra [días]

- Se concluye que los factores productivos que involucran la competitividad del sector azucarero se agrupan en el pilar productividad empresarial y son:

- Capacidad Promedio Molienda [Ton/día]
 - Costo Local - Costo Mundial [USD/Ton]
 - Costo Campo [USD/Ton]
 - Costo Fabrica [USD/Ton]
- Se concluye que los factores de políticas gubernamentales que involucran la competitividad del sector azucarero se agrupan en el subíndice Contexto País y los diez pilares que agrupan las 46 variables que le describen y se mencionaron anteriormente. Los diez pilares que describen las políticas gubernamentales son:
 - Pilar 1: Instituciones Públicas
 - Pilar 2: Infraestructura
 - Pilar 3: Estabilidad Macroeconómica
 - Pilar 4: Salud
 - Pilar 5: Educación
 - Pilar 6: Empleabilidad
 - Pilar 7: Servicios Financieros
 - Pilar 8: Disponibilidad Tecnológica
 - Pilar 9: Medio Ambiente
 - Pilar 10: Distribución de la Riqueza
- Se concluye que los factores comerciales que involucran la competitividad del sector azucarero se agrupan en el subíndice Mercado y los dos pilares que le conforman son Cubrimiento y Contexto Financiero. Las variables que dan origen al pilar Cubrimiento son:
 - Consumo/Producción [%]
 - Importaciones/Consumo [%]
 - Peso del Cultivo [%]
 - Stock to Use [%]
 - Valor Agregado (Exportaciones Blanco/Exportación Total) [%]
 - Valor Agregado (Importación Crudo / Importación Total) [%]

6.2 RECOMENDACIONES

Toda investigación es una propuesta limitada en el tiempo que invita a perfeccionar los resultados presentes con la optimización de procesos, procedimientos y variables que se tienen en cuenta para la descripción de las situaciones planteadas. Cada propuesta es un paso hacia la construcción colectiva de conocimiento que permite a futuros investigadores retomar el estado del arte propuesto y avanzar hacia la decantación del conocimiento, por lo cual los autores planteamos algunas recomendaciones para aquellos interesados en ahondar en el tema planteado en esta investigación.

En futuros trabajos se pueden ampliar variables que el modelo propuesto no contempla debido a la dificultad de acceso a la información y que, con el tiempo y disponibilidad de datos, permita involucrar otras variables relevantes del sector, caso particular de los costos en moneda local de cada uno de los países, para determinar la influencia directa de la tasa de cambio en el cálculo de los costos. Otras variables que pueden involucrarse en el modelo son costos de transporte terrestre, costos de operaciones logísticas portuarias, fletes internacionales, gastos de nacionalización, entre otras.

Una de las variables que no fue tomada en cuenta en el modelo por cuestión de disponibilidad de información para la muestra de países es la variable arancelaria y políticas proteccionistas del sector. La incorporación de estas variables puede generar una aproximación interesante al tema en futuras investigaciones, pues evidenciaría políticas de seguridad alimentaria, protección de sectores económicos sensibles -como es el caso del agro-, y el manejo que se le da a las distorsiones del precio ocasionadas por los especuladores en las bolsas de commodities.

En futuras investigaciones respecto al tema se puede combinar el método DELPHI con la técnica AHP para ampliar la muestra de la calificación por pares de los factores y generar consensos entorno a la ponderación relativa entre las variables, lo que permitiría tener una mayor visión holística y mejorando la representatividad estadística de las ponderaciones con base en el criterio de los tomadores de decisiones.

El modelo aquí presentado se puede extrapolar a otros sectores, involucrando variables representativas de los mismos, teniendo en cuenta que las variables y pilares que componen el subíndice Contexto País serían semejantes para cualquiera de los casos, con ponderaciones diferentes.

La creación del ICA propuesto se basa directamente en la definición adoptada de competitividad sectorial azucarera. Dependiendo del contexto y punto de vista de los autores se pueden plantear diferentes aproximaciones al tema, involucrando variables, pilares y subíndices diferentes. Independiente a la visión que se tenga

del tema la metodología aquí planteada permite seguir una estructura que dé lugar a otras propuestas.

La globalización es un fenómeno que aleja a los sectores de un contexto local y los ubica en situaciones de escala mundial, donde es necesario identificar fortalezas y áreas de mejoramiento que permitan la sobrevivencia sectorial local y la participación en mercados foráneos. Con estas lecturas sectoriales se genera una herramienta con fundamentación científica que permite a los tomadores de decisiones una visión crítica y determinar un plan de acción estratégico que, focalizando recursos, permita mayores impactos sectoriales.

REFERENCIAS

- Aguilar-Rivera, N. (2010). La caña de azúcar y sus derivados en la huasteca San Luis Potosí Mexico. *Diálogos, Revista de Historia*, 11(1), 81-110.
- Aguilar Rivera, N., Galindo Mendoza, G., Fortanelli Martínez, J., & Contreras Servín, C. (2011). Factores de competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar en México. *Región Y Sociedad*, 23(52), 261-297. Recuperado a partir de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-39252011000300009&script=sci_arttext&tlng=pt
- Almeida-Echeverría, F. X. (2000). *La exportación de productos manufacturados nacionales, modelos de competitividad y su comercialización*. Universidad Internacional Sek. Recuperado a partir de <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=JpAzAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA6&dq=Universidad+internacional+sek&ots=b1fiWfTN1M&sig=1ApNXkS4mgpAW0EiYaNRSz6ixso>
- Arbeláez, M. A., Estacio, A., & Olivera, M. (2010). Impacto socioeconómico del sector azucarero colombiano en la economía nacional y regional. *Cuadernos de Fedesarrollo*, 31, 1-89. Recuperado a partir de <http://www.asocana.org/modules/documentos/8718.aspx>
- Asociación de cultivadores de caña - Asocaña. (2016). *Informe anual de Asocaña 2014-2015*. Recuperado a partir de <http://www.asocana.com.co/modules/documentos/3/348.aspx>
- Balzaravičienė, S., & Pilinkienė, V. (2012). Comparison and Review of Competitiveness Indexes: Towards the Eu Policy. *Economics and Management*, 17(1), 103-109. <http://doi.org/10.5755/j01.em.17.1.2257>

- Bloomberg. (2016). Agriculture - Bloomberg. Recuperado 6 de abril de 2016, a partir de <http://www.bloomberg.com/markets/commodities/futures/agriculture>
- Bougrine, H. (2001). Competitividad y comercio exterior. *Competitividad y Comercio Exterior*, 51(9), 767-771.
- Buitelaar, R. M. (2000). ¿Cómo crear competitividad colectiva? Marco para la investigación de políticas de cluster.
- Cenicaña, C. de I. de la C. de A. en C. (s. f.). Fechas históricas de la agroindustria de la caña en Colombia. Recuperado 8 de abril de 2016, a partir de http://www.cenicana.org/quienes_somos/agroindustria/historia.php
- Comunicandes, R. andina de comunicación en la agroindustria. (s. f.). Desarrollo de la Agroindustria en Colombia. Recuperado 10 de abril de 2016, a partir de [http://www.comunicandes.org/pdf/Agroindustria en Colombia.pdf](http://www.comunicandes.org/pdf/Agroindustria%20en%20Colombia.pdf)
- Eugenia, M. (s. f.). Las cooperativas: organizaciones de la economía social e instrumentos de participación ciudadana. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, XII(2), 237-253.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations - Statistics Division. (2016). FAOSTAT. Recuperado 12 de abril de 2016, a partir de <http://faostat3.fao.org/download/P/PP/E>
- International Sugar Organization. (2015). *World Sugar Balances 2002/2003 - 2015/16. Current*.
- Katz, J., & Stumpo, G. (2001). Regímenes sectoriales, productividad y competitividad internacional. *Revista CEPAL*, (diciembre), 137-159. [http://doi.org/AL KATZ/R](http://doi.org/AL%20KATZ/R)
- Lopez-Claros, & AUGUSTO. (2004). Executive Summary. En M. E. Porter, K. Schwab, & X. Sala-i-Martin (Eds.), *The global Competitiveness Report 2004-2005* (pp. xi-xxiii). World Economic Forum. Recuperado a partir de http://www.ieseinsight.com/casos/study_0035.pdf
- Lopez-Claros, & AUGUSTO. (2005). Executive summary. En *The global Competitiveness Report 2005-2006* (pp. xiii-xxviii). World Economic Forum. <http://doi.org/10.1007/s00247-002-0666-y>
- Mia, I., Trujillo-Herrera, E., Chiesa, T., & Torres-Montoya, M. (2010). *Gauging the Competitiveness of the Travel & Tourism Sector in Colombia*.

- Peña, L. (2002). El mercado azucarero mundial y la agroindustria azucarera cubana: condicionantes competitvas. Recuperado a partir de <http://lasa.international.pitt.edu/Lasa2003/PenaLazaro.pdf>
- Porter, M. E. (1979). How competitive forces shape strategy. *Harvard Business Review*, (March-April).
- Porter, M. E. (2004). Building the Microeconomic Foundations of Prosperity: Findings from the Business Competitiveness Index. En *The global Competitiveness Report 2004-2005* (pp. 19-49). World Economic Forum. Recuperado a partir de <http://courses.wcupa.edu/rbove/eco343/030compecon/generalcompar/030900compet3.pdf>
- Porter, M. E. (2008). The Five Competitive Forces That Shape Strategy. *Harvard Business Review*, (January). Recuperado a partir de <https://hbr.org/2008/01/the-five-competitive-forces-that-shape-strategy>
- Saaty, R. W. (1987). THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS-WHAT IT IS AND HOW IT IS USED. *Mat/d Modelling*, 9, 3-5.
- Sala-i-Martín, X. (2003). Executive Summary. En *The global Competitiveness Report 2003-2004* (pp. 1-14). World Economic Forum. Recuperado a partir de http://www.iese.edu/es/files/5_7341.pdf
- Schwab, K. (2008). *The Global Competitiveness Report 2008-2009*. World Economic Forum. Recuperado a partir de <papers2://publication/uuid/8FE012C0-DA7F-45A1-87A9-4D1C38E317A5>
- Schwab, K. (2014). *The Global Competitiveness Report 2014-2015*. World Economic Forum. <http://doi.org/92-95044-35-5>
- Schwab, K., & Porter, M. E. (2006). *The Global Competitiveness Report 2006-2007*. World Economic Forum.
- Schwab, K., Sala-i-Martin, X., & Brende, B. (2015). *The Global Competitiveness Report 2015-2016*. World Economic Forum. <http://doi.org/92-95044-35-5>
- Sheng-Ming Wang, & Cheih-Ju Huang. (2015). Service Design for Developing Multimodal Human- Computer Interaction for Smart Tvs. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6(2), 227-234. Recuperado a partir de <http://docplayer.net/21352618-Service-design-for-developing-multimodal-human-computer-interaction-for-smart-tvs.html>

Stein, A., & Sylvia, L. (2005). *Análisis del Diamante de Michael Porter y sus componentes como una posible estrategia para el desarrollo de clusters en Guatemala*. Universidad del Istmo -Guatemala. Recuperado a partir de <http://glifos.unis.edu.gt/digital/tesis/2005/14070.pdf>

Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). Sectores Economicos. Recuperado a partir de http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sectores_economicos

Taboada Ibarra, Eunice Leticia, García Garnica, A. (2012). TEORÍA DE LA EMPRESA: LAS PROPUESTAS DE COASE, ALCHIAN Y DEMSETZ, WILLIAMSON, PENROSE Y NOOTEBOOM. *Economía: Teoría y práctica*, 36(Enero-Junio), 9-42. Recuperado a partir de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=281125196001>

U.S. Department of Agriculture (USDA). (2013). Economic Research Service (ERS). Recuperado 20 de julio de 2016, a partir de <http://www.ers.usda.gov/data-products/food-access-research-atlas.aspx>.

Vélez, A., Técnico, V., Campos, A., Técnica, E. V., Córdoba, S., Asesor, R., ... Anzola, J. F. (2010). Sector Agroindustrial Colombiano, 1(1). Recuperado a partir de http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/087_Perfil_Sector_Agroindustrial.pdf

World Bank Group. (2015). *World Development Indicators 2006 - 2015*. Recuperado a partir de <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators#>

World Economic Forum. (2015). *GCI - Global Competitiveness Index 2006 - 2015*. Recuperado a partir de <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators#>

ANEXOS

EXPLICACIÓN DE GRÁFICAS SECTOR AZUCARERO POR PAÍS.....	3
Gráfico. Balance Azucarero País Vs Mundo 2014.....	3
Gráfico. Consumo Vs. Producción del País [Toneladas]	3
Gráfico. Importaciones Vs Consumo Nacional [Toneladas]	3
Gráfico. Inventarios Finales Vs Consumo País [Toneladas]	3
Gráfico. Importaciones Vs Exportaciones [Toneladas].....	3
Gráfico. Costo País Vs Costo Promedio Mundial [USD/Tonelada]	4
Gráfico. Precio Mercados Internacionales País Vs Costo Local [USD/Tonelada].....	4
Gráfico. Sub índice Mercado.	4
Gráfico. Sub índice Productividad.	4
Gráfico. Sub índice Contexto País.....	4
Gráfico. Índice de Competitividad Azucarero.....	4
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES DE COMPETITIVIDAD POR PAÍS.....	5
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE COLOMBIA.....	5
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE SUDÁFRICA ...	10
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE BRASIL.....	15
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE ESTADOS UNIDOS.....	19
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE INDONESIA ...	24
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE INDIA	29
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE TAILANDIA ...	34
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE AUSTRALIA....	39
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE CHINA	44
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE MÉXICO.....	49
ENCUESTA A EXPERTOS PARA IDENTIFICAR LOS FACTORES DE PRODUCTIVIDAD.	54
EXPERTO 1: JORGE ERNESTO REBOLLEDO.....	54
EXPERTO 2: JOSE NELSON CASTAÑO	56
EXPERTO 3: NELSON JAVIER ZAPATA	57
PERFIL EXPERTOS ENCUESTADOS PARA VALORACIÓN POR PARES METODOLOGÍA AHP.	60
TABLAS COMPARACIÓN POR PARES Y MATRIZ DE COMPARACIONES	61
Pilar Contexto Financiero: Nelson Javier Zapata.....	61

Pilar Contexto Cubrimiento: Geison Zapata Ramírez.....	61
Pilar Productividad de Campo: Jose Nelson Castaño	62
Pilar Productividad Empresarial: Jose Nelson Castaño.....	63
Sub índice Mercado: Geison Zapata Ramírez.....	64
Sub índice Productividad: Luis Fernando Giraldo.....	64
Índice de Competitividad Azucarero : Geison Zapata Ramírez	65

EXPLICACIÓN DE GRÁFICAS SECTOR AZUCARERO POR PAÍS

Gráfico. Balance Azucarero País Vs Mundo 2014

Barra agrupada; permite resumir las variables más relevantes del país en contraste al balance azucarero mundial. Presenta el porcentaje de participación de las siguientes variables sobre la variable mundial: producción, consumo, importaciones y exportaciones. Adicional se muestra la variación de los siguientes ratios comparados con el mundial: Stock to use, consumo per cápita, y costo. Finalmente, se puede leer en ésta el porcentaje de arancel y el porcentaje de días al año en que se cosecha (Zafra).

Gráfico. Consumo Vs. Producción del País [Toneladas]

Gráfico de Columnas apiladas; La columna total representa la producción total en el caso que ésta sea más grande que el consumo, o el consumo total del país en caso que se consuma más que lo que se produzca. Muestra la naturaleza excedentaria o deficitaria del país, adicional se presenta un gráfico de línea, que indica el porcentaje de participación del consumo sobre la producción.

Gráfico. Importaciones Vs Consumo Nacional [Toneladas]

Columna apilada; cada barra muestra el consumo total del país en toneladas, se presenta también la participación de las importaciones como parte del consumo total del país, se incluye gráfica de línea que traza el comportamiento de la participación de las importaciones en el consumo nacional.

Gráfico. Inventarios Finales Vs Consumo País [Toneladas]

Columna apilada; representa la participación de los inventarios finales de azúcar sobre el consumo en toneladas del país, indica con cuanto tiempo podría contar de producto el país si no se produjera ni importará ningún volumen adicional del edulcorante. Cuando los inventarios son más grandes que el consumo la barra representará el nivel de inventarios, y la gráfica de líneas de participación será mayor a 100%.

Gráfico. Importaciones Vs Exportaciones [Toneladas]

Columna apilada. La gráfica permite identificar el valor agregado de las exportaciones e importaciones en términos de calidad del azúcar; es decir, representa por una parte que volumen en toneladas de las exportaciones de un país son refinado o blancos y que volumen en crudo. A su vez, compara la calidad de las importaciones, mostrando la cantidad de toneladas importadas en refinados y crudos.

Gráfico. Costo País Vs Costo Promedio Mundial [USD/Tonelada]

Líneas. Muestra la evolución histórica del costo promedio mundial de producción de azúcar de los países azucareros de caña de azúcar, en comparación con el costo de cada país, en términos de dólares estadounidenses por tonelada de azúcar producida.

Gráfico. Precio Mercados Internacionales País Vs Costo Local [USD/Tonelada]

Líneas. Representa los precios promedio ponderado de las bolsas del contrato número 11 de la bolsa de New York y el contrato número 5 de la Bolsa de Londres, con base en los volúmenes efectivamente exportados de cada país por calidad de azúcar, versus el costo local, ambos en dólares por tonelada vendida y producida respectivamente.

Gráfico. Sub índice Mercado.

Radial Con Marcadores. Presenta los resultados de cada uno de los pilares del Sub índice de la referencia en contraste al promedio de los 10 valores para los países objeto de la investigación. Permite determinar cuáles son las fortalezas y debilidades del país analizado en términos de mercado, el cubrimiento y el contexto financiero en el que se desenvuelve el sector.

Gráfico. Sub índice Productividad.

Radial Con Marcadores. Presenta los resultados de cada uno de los pilares del Sub índice de la referencia en contraste al promedio de los 10 valores para los países objeto de la investigación. Permite determinar cuáles son las fortalezas y debilidades del país analizado en términos de productividad del campo (dotación de factores) y empresarial (eficiencia y tecnologías).

Gráfico. Sub índice Contexto País.

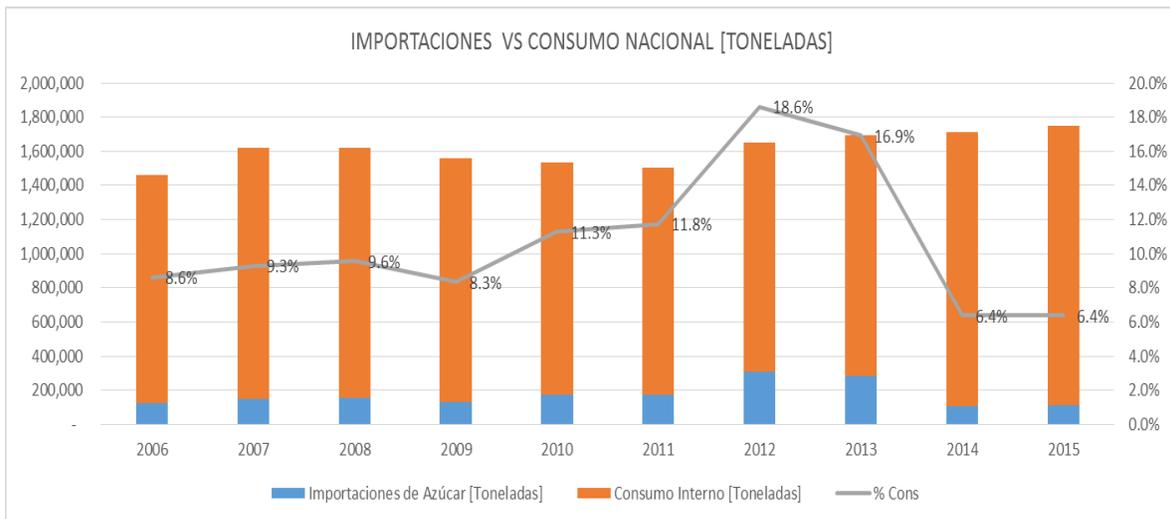
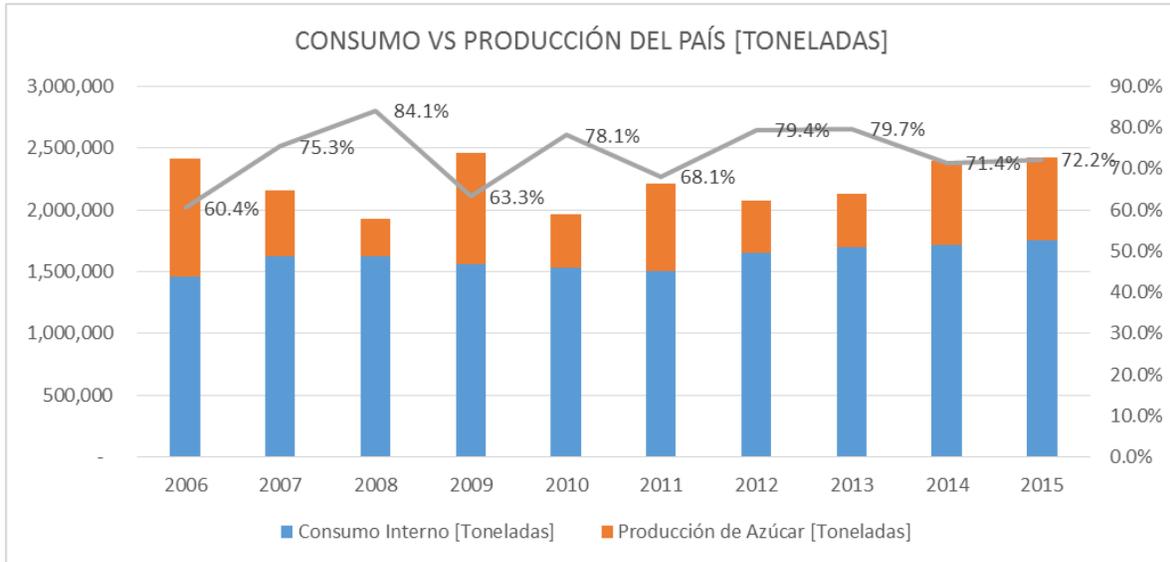
Radial Con Marcadores. Presenta los resultados de cada uno de los pilares del Sub índice de la referencia en contraste al promedio de los 10 valores para los países objeto de la investigación. Permite determinar cuáles son las fortalezas y debilidades del país analizado en términos del contexto del país: infraestructura, salud, entre otros.

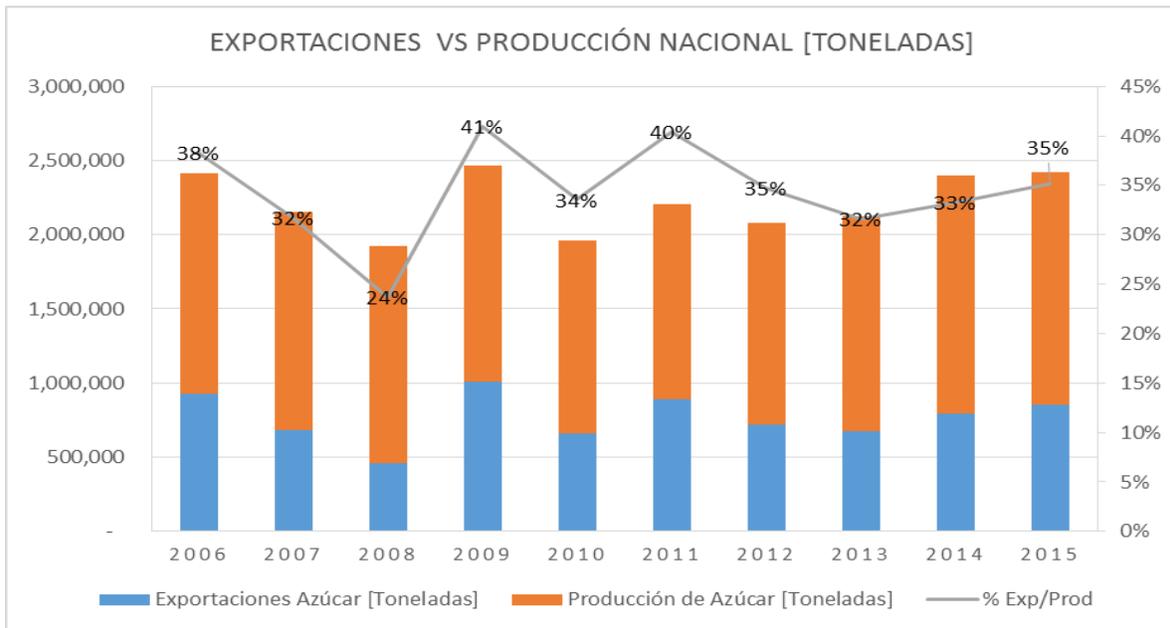
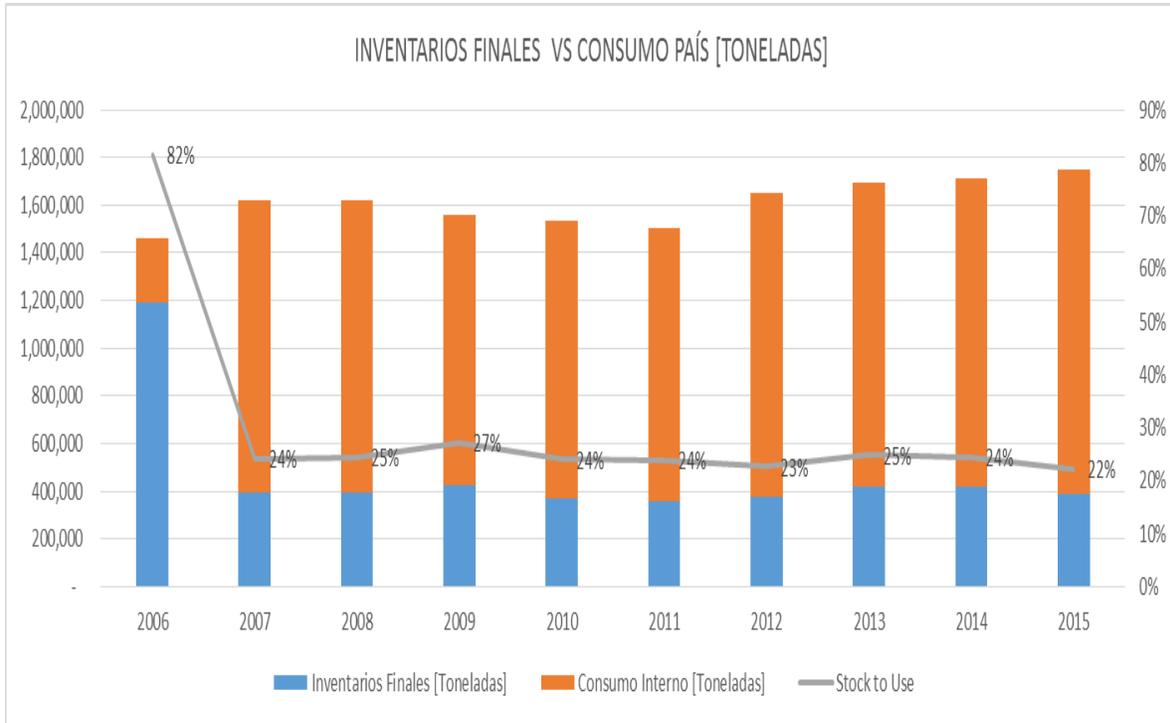
Gráfico. Índice de Competitividad Azucarero.

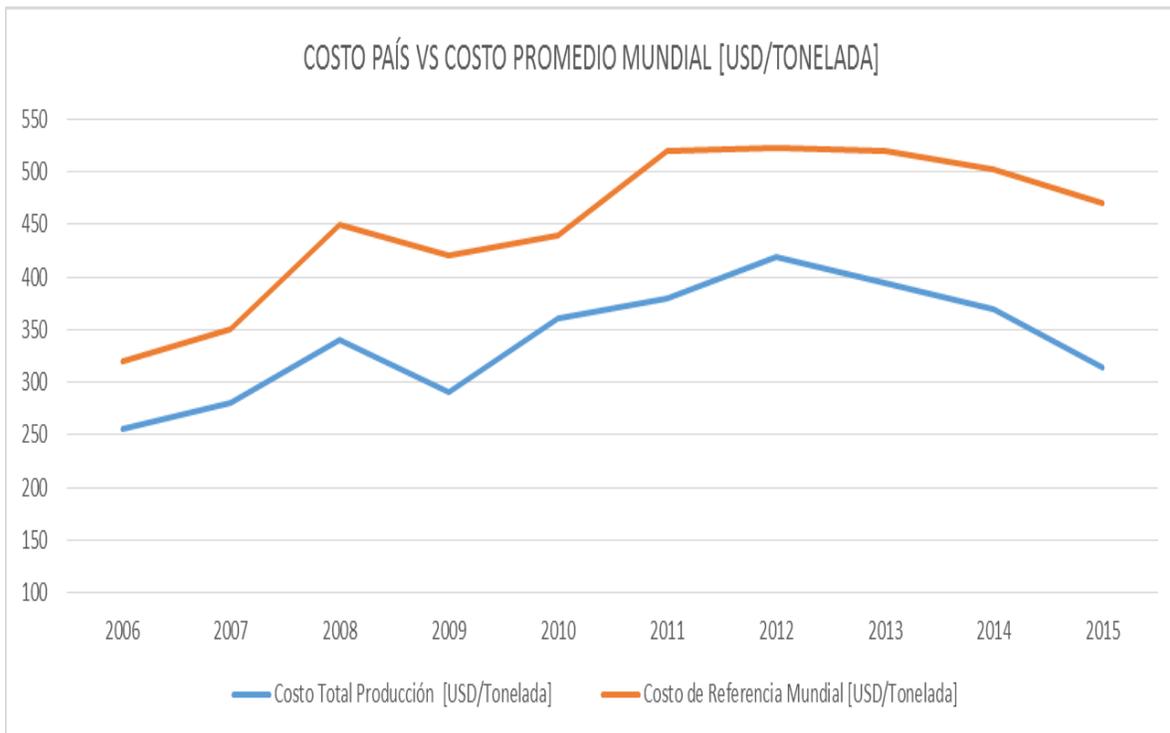
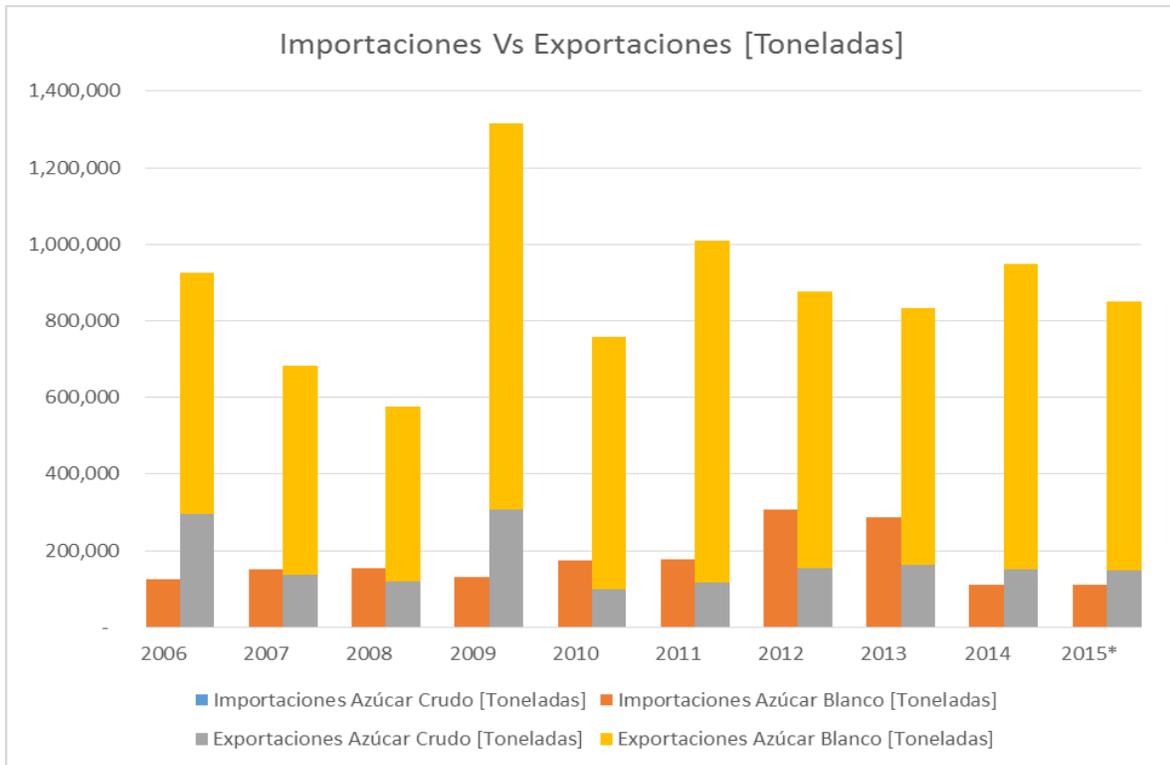
Radial Con Marcadores. Presenta los resultados de cada uno de los tres Sub índices en contraste al promedio de los 10 valores para los países objeto de la investigación. Se puede concluir a partir de la gráfica, como está el país en cada macro indicador con base en definición de competitividad utilizada en el presente trabajo

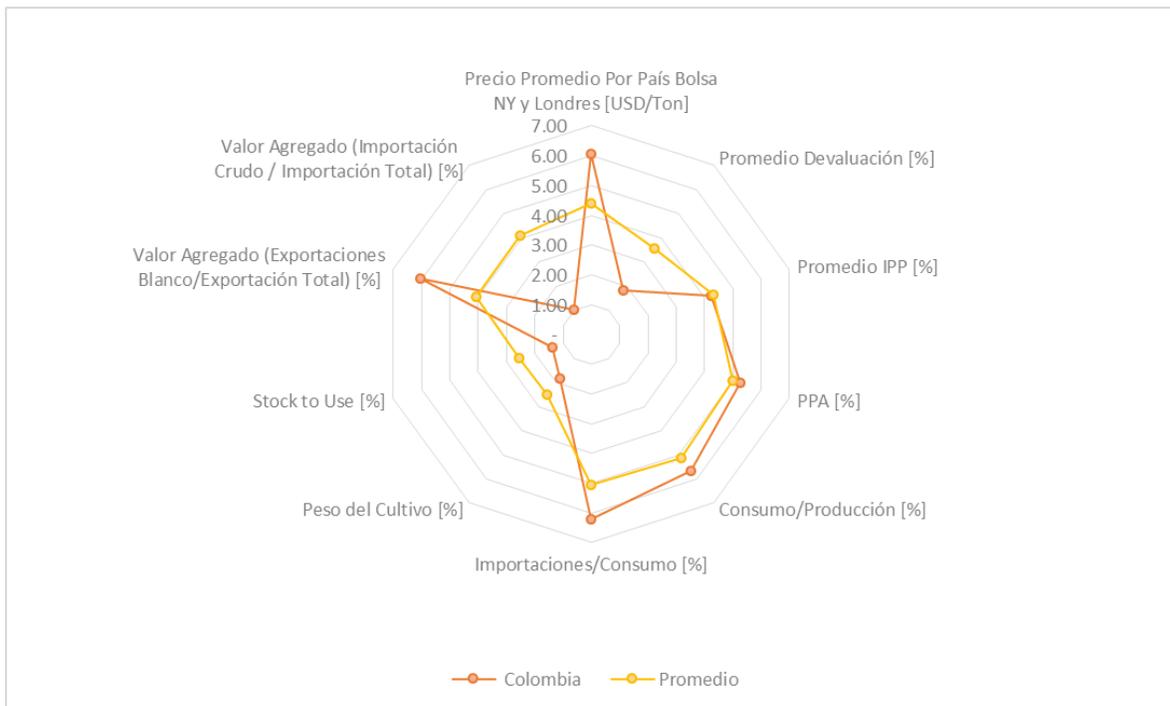
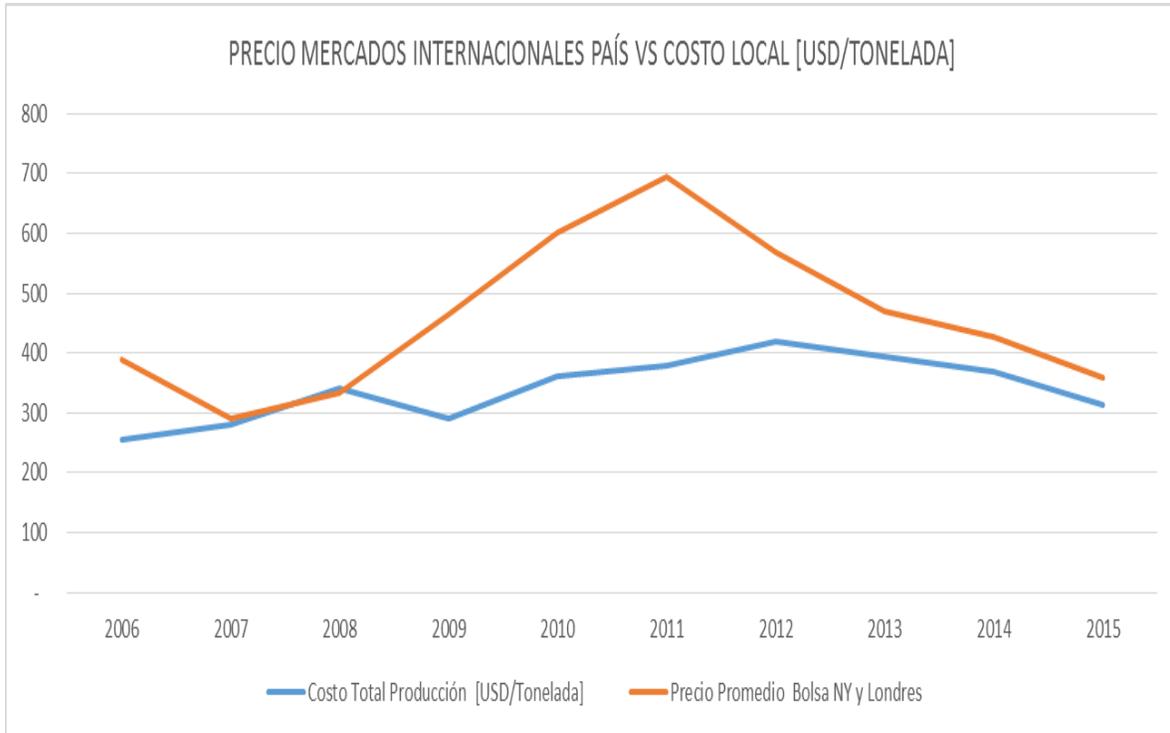
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES DE COMPETITIVIDAD POR PAÍS

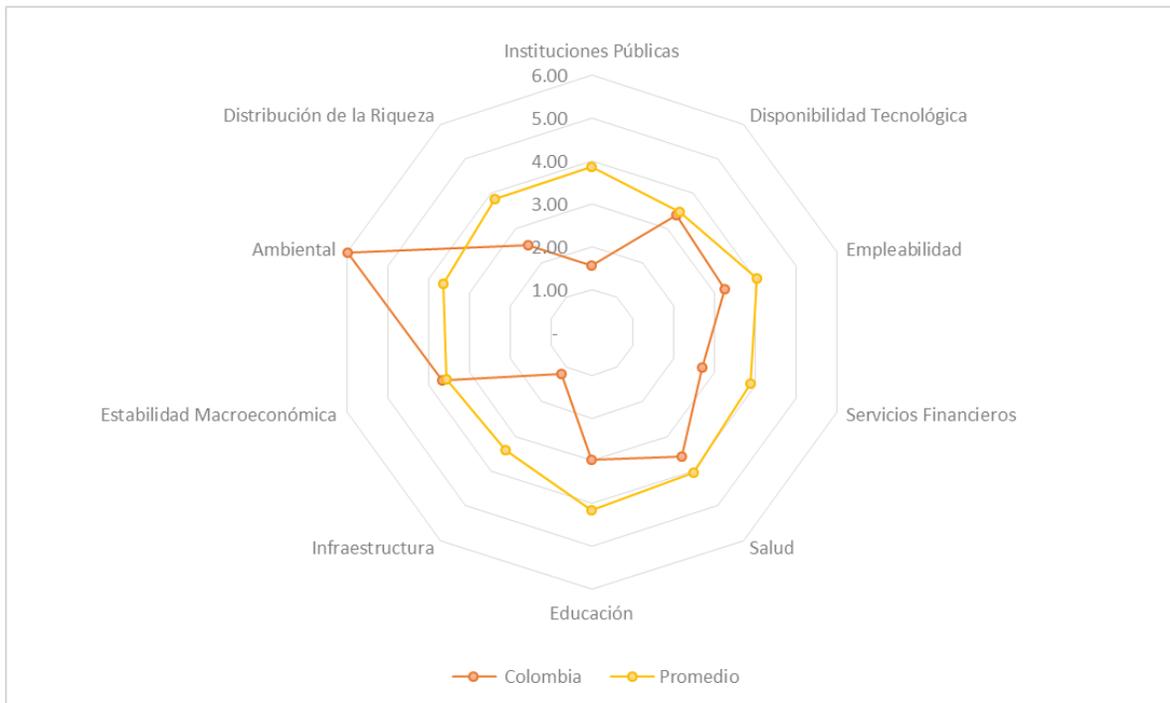
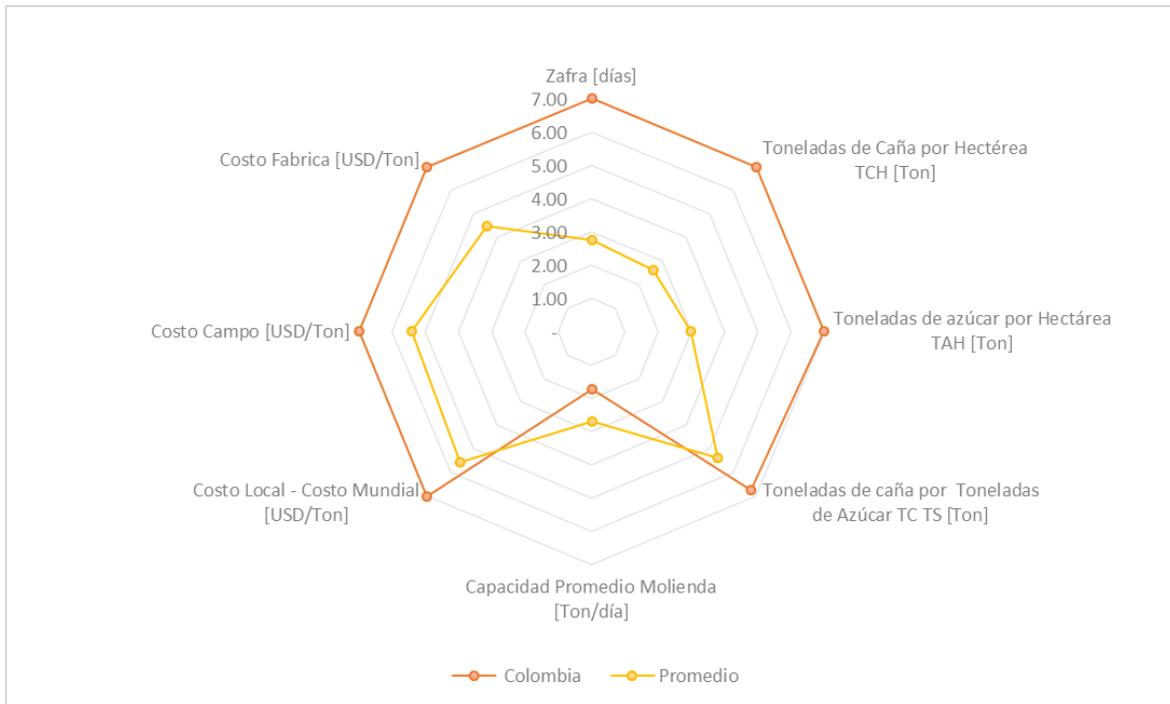
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES DE COMPETITIVIDAD DE COLOMBIA



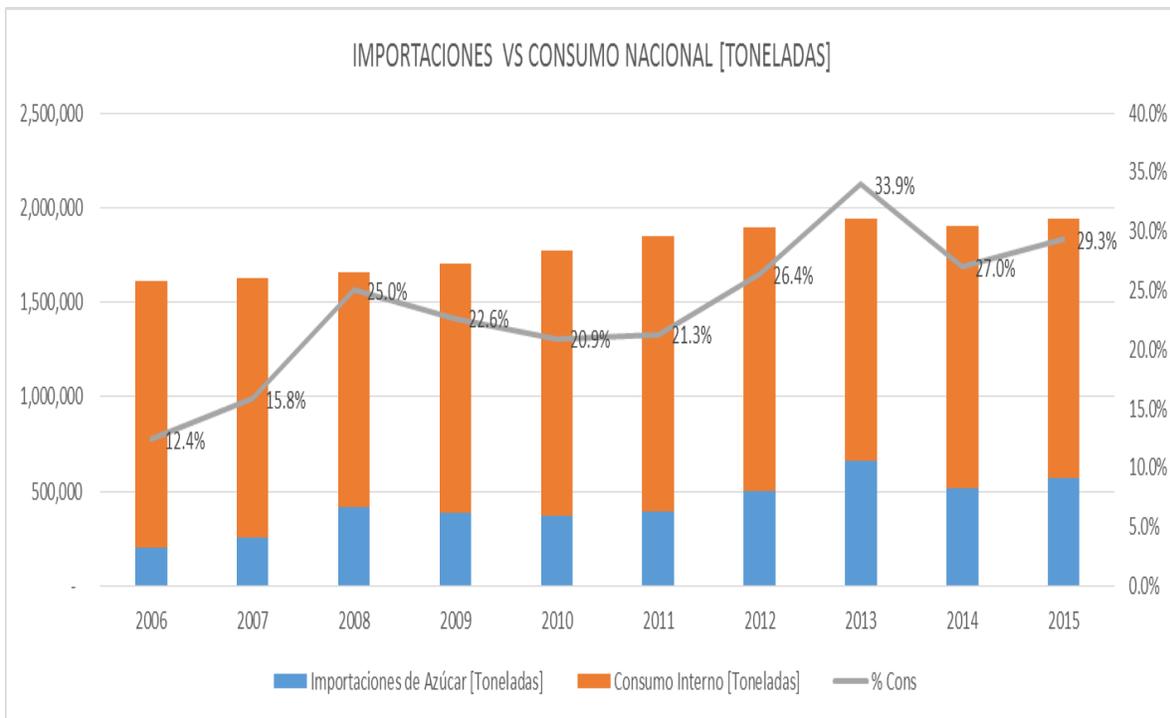
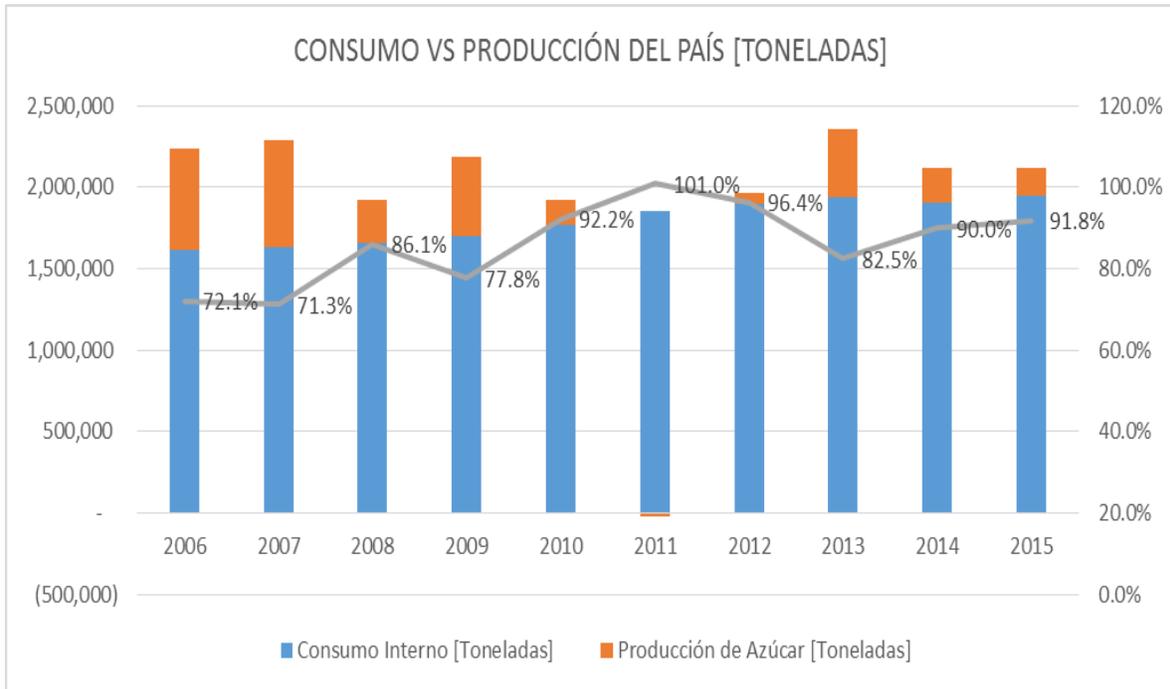


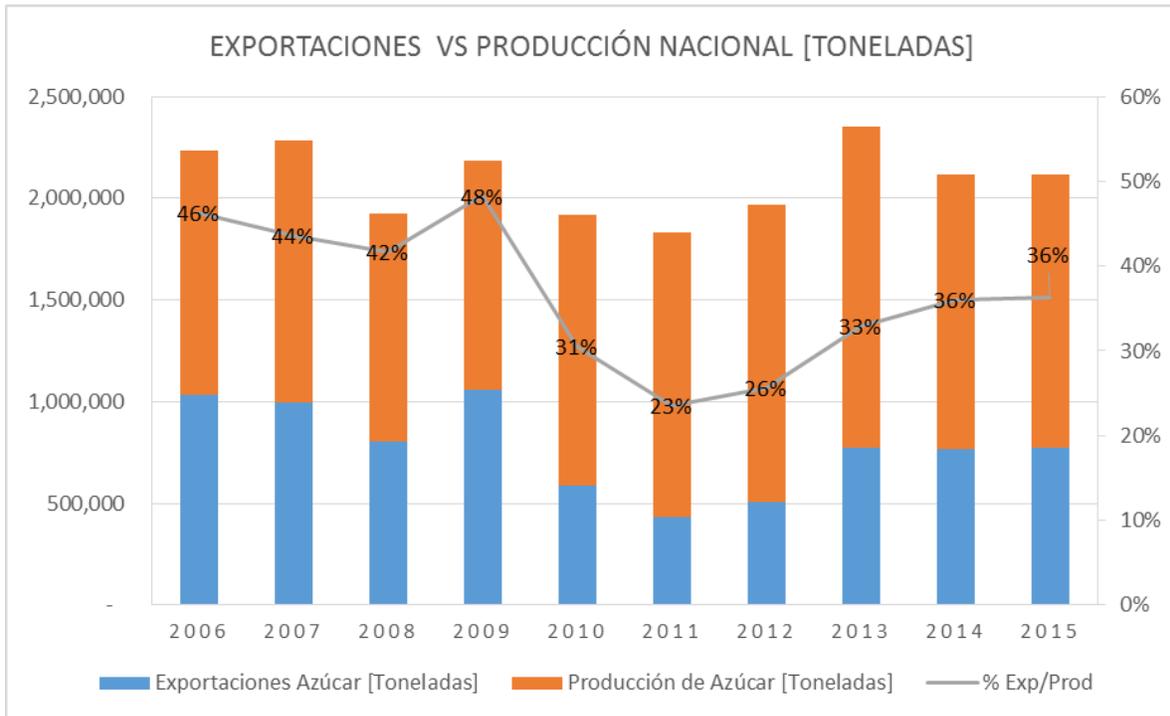
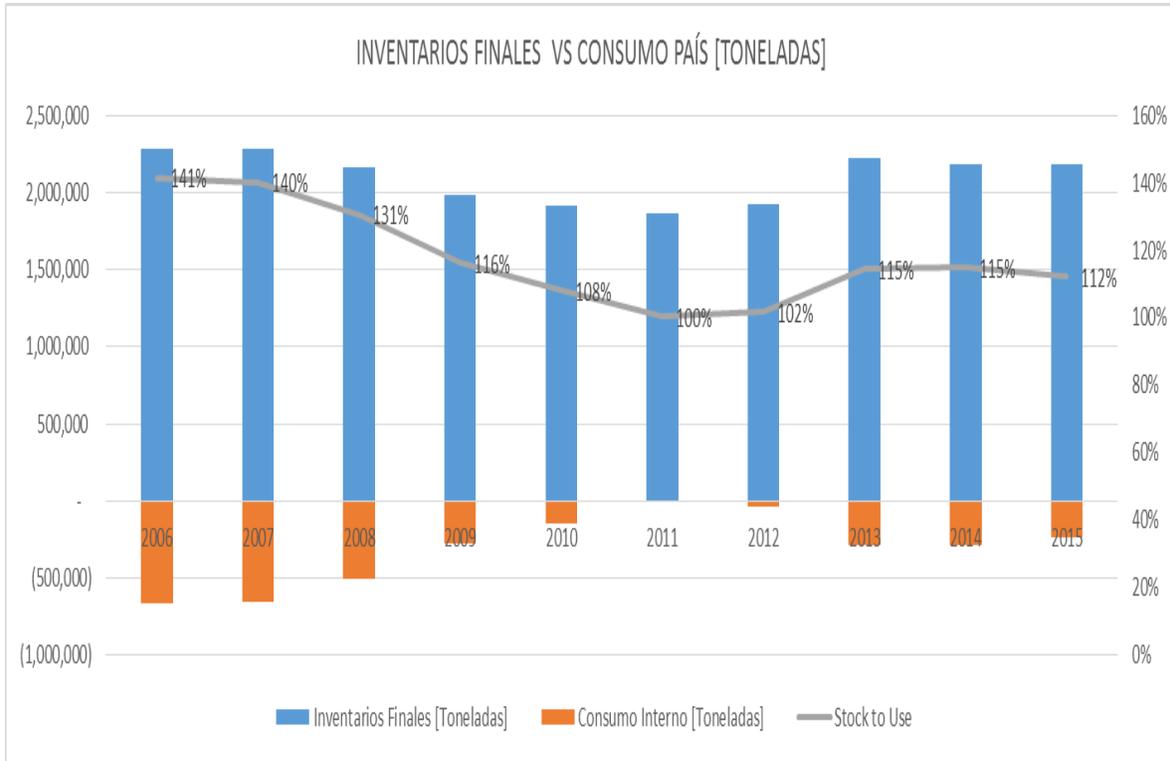


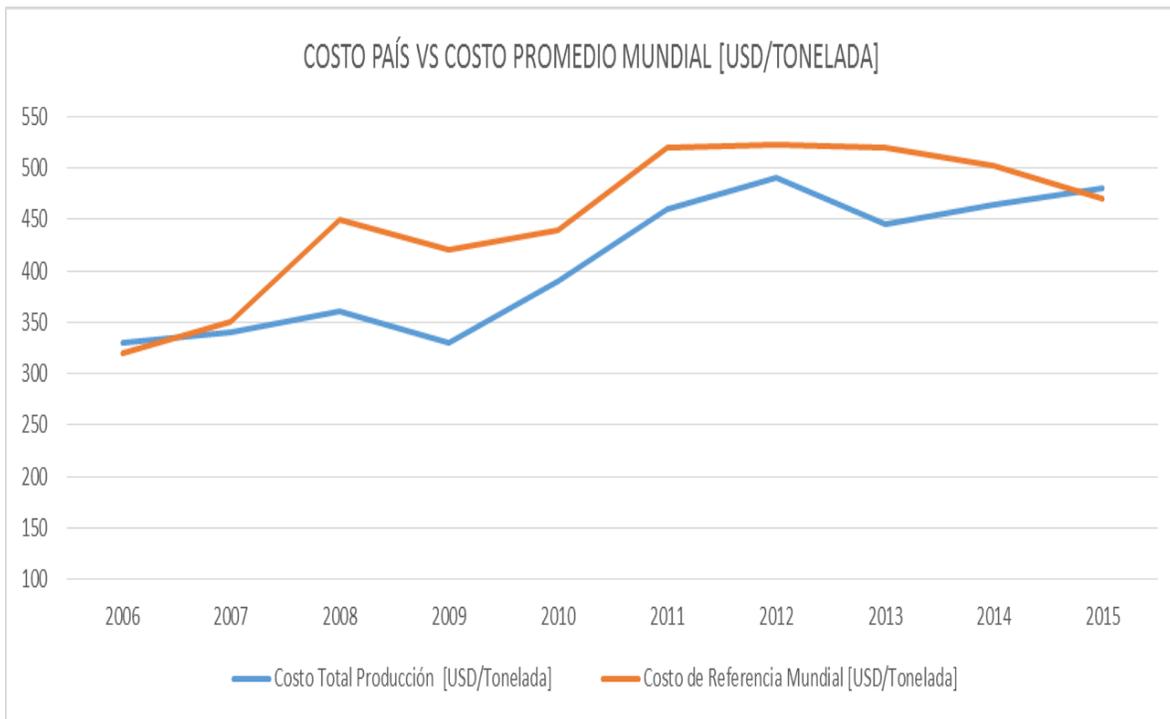
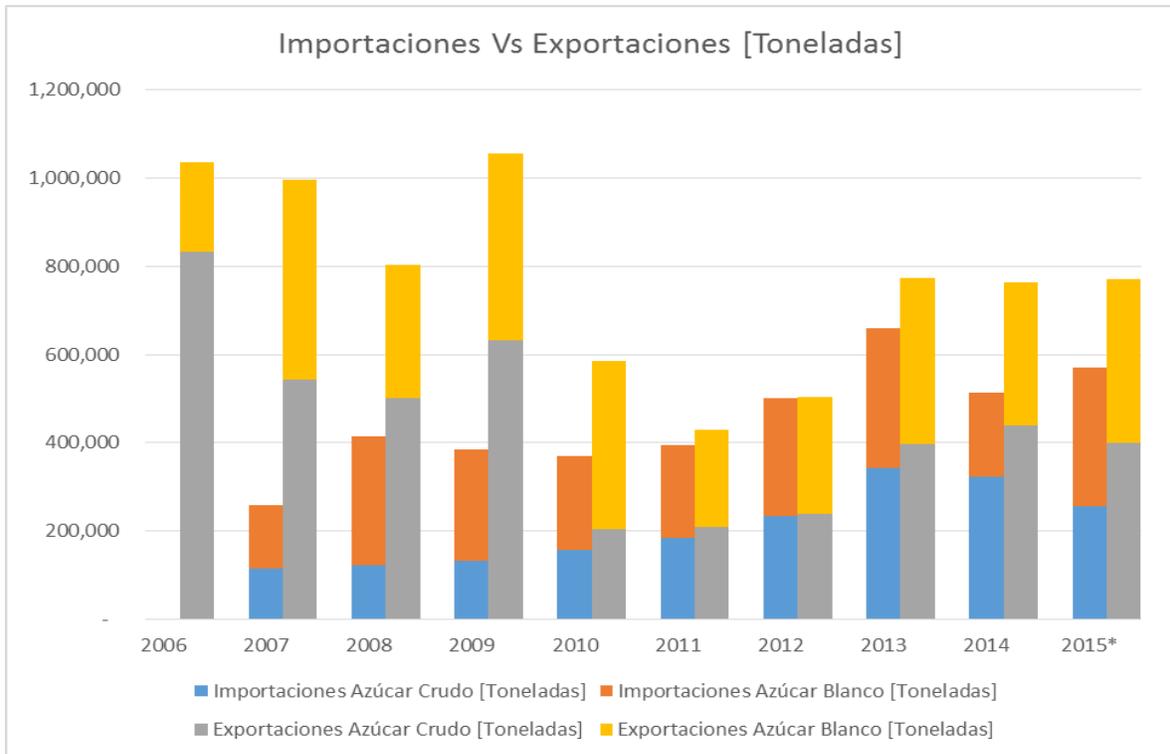


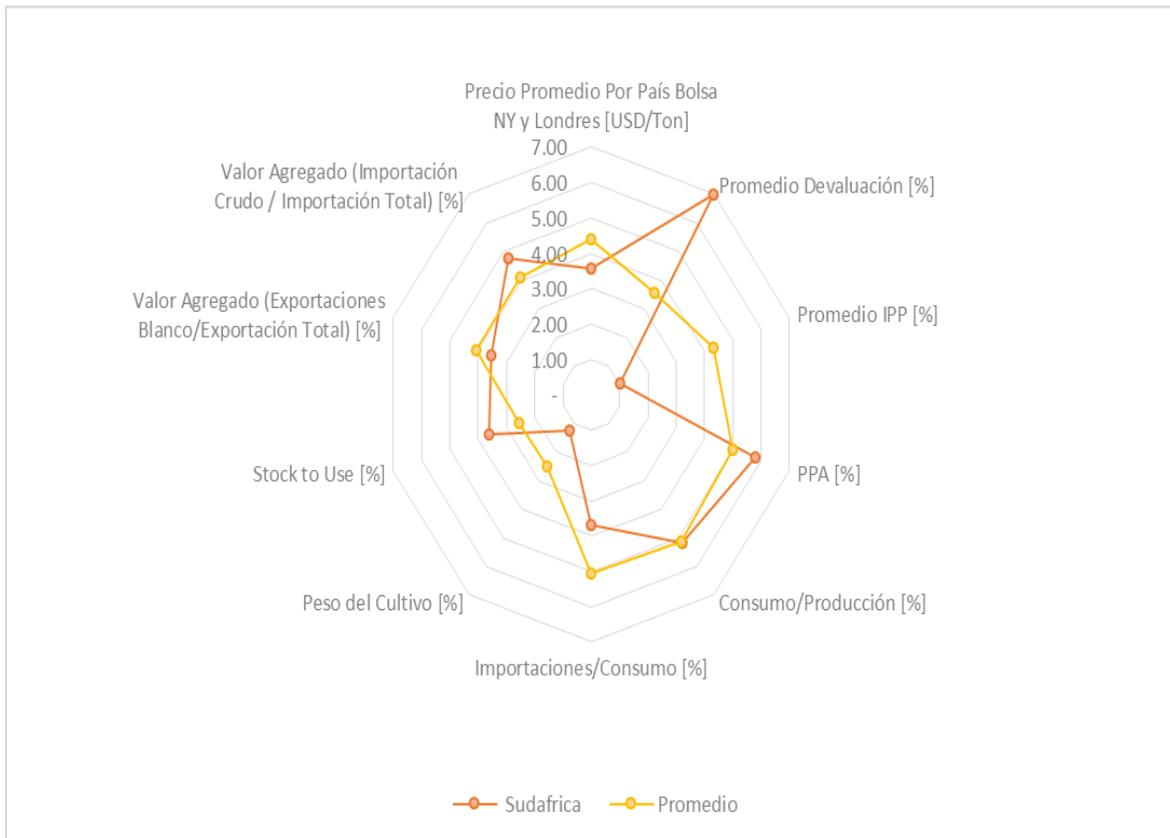
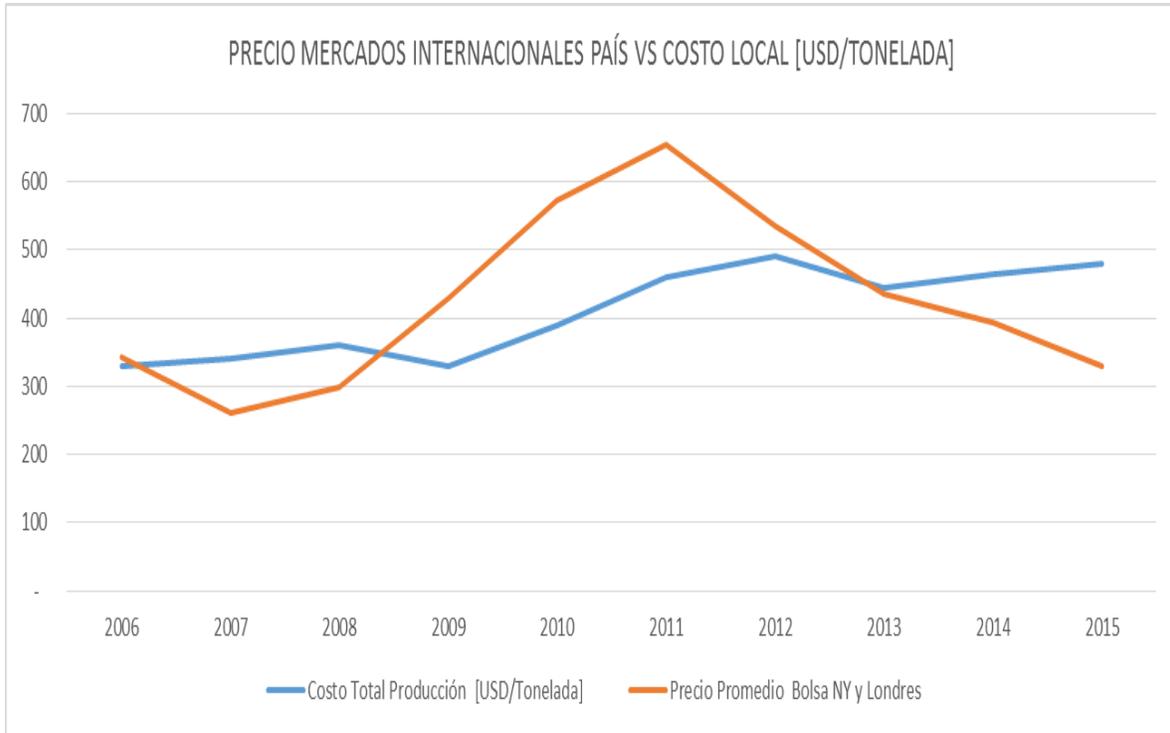


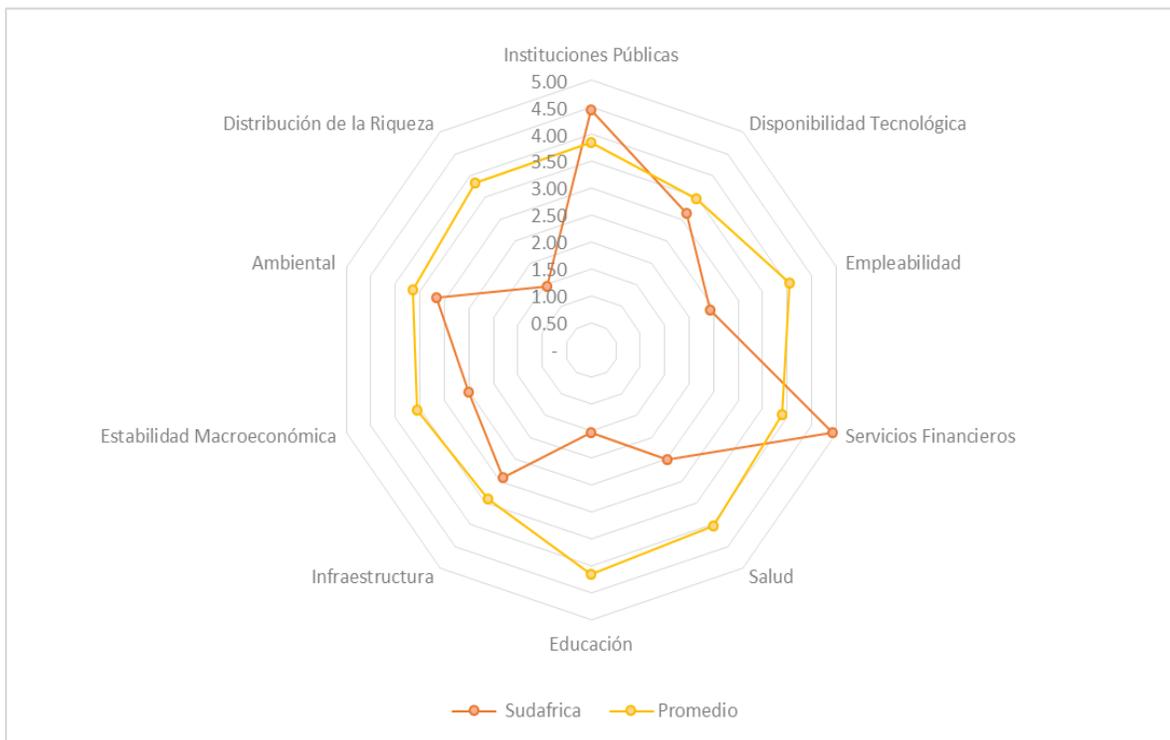
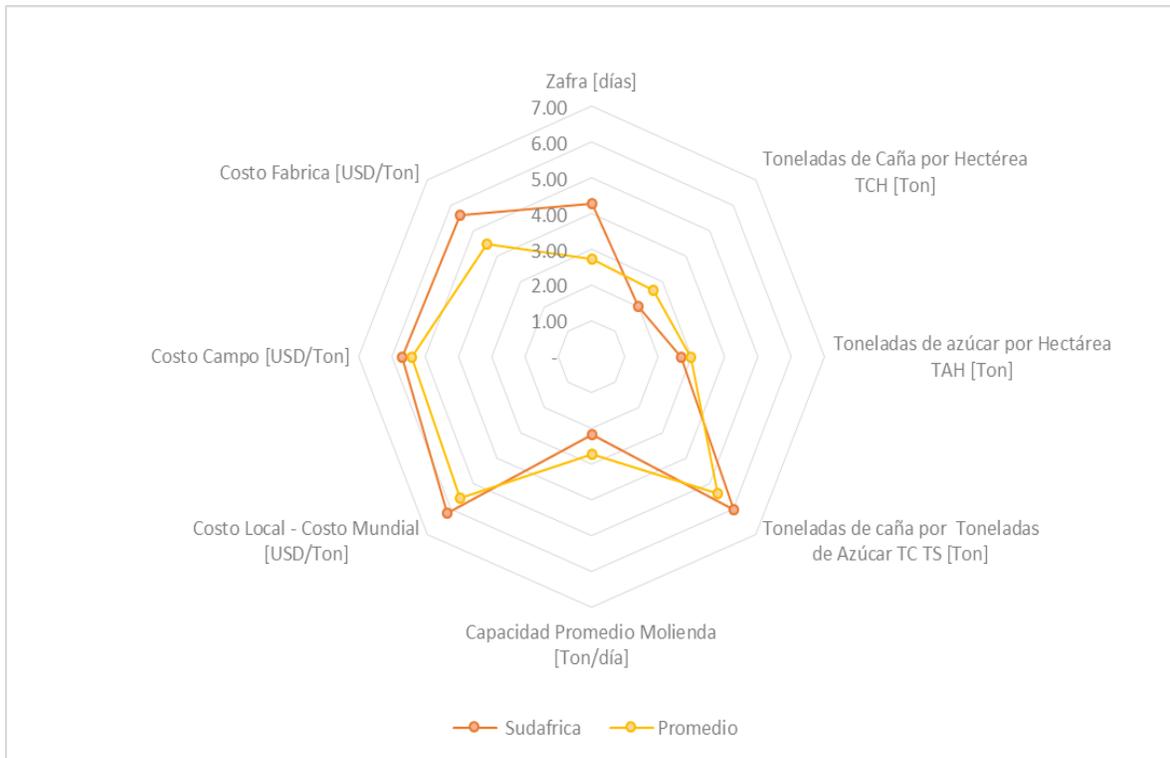
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE SUDÁFRICA



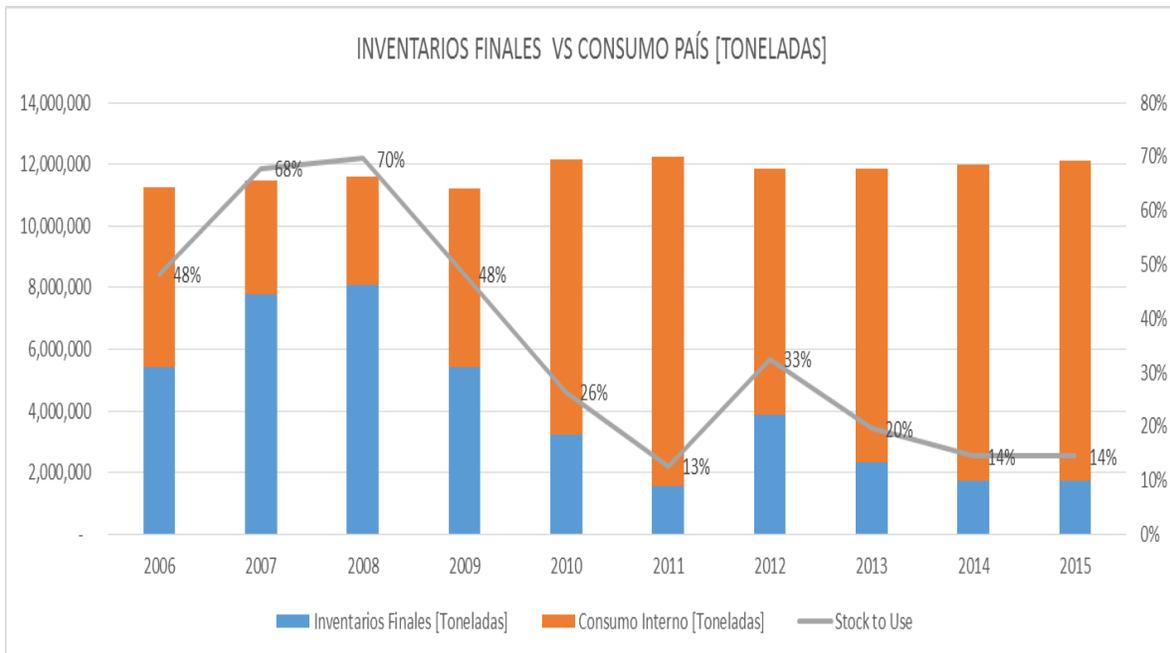
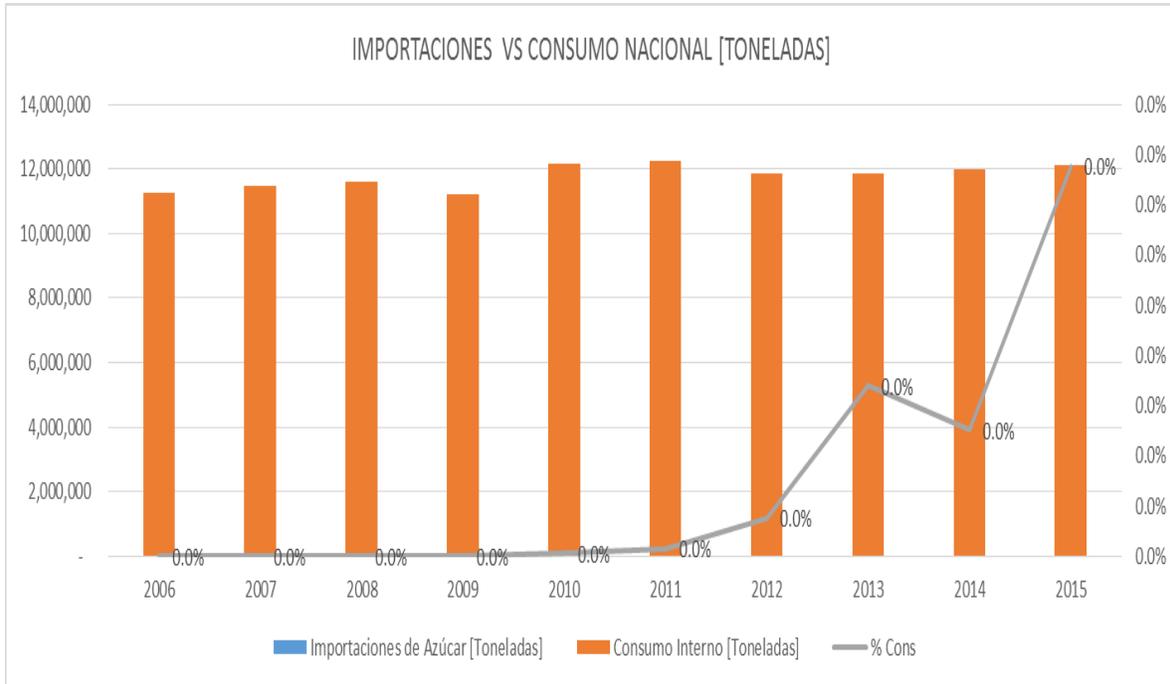


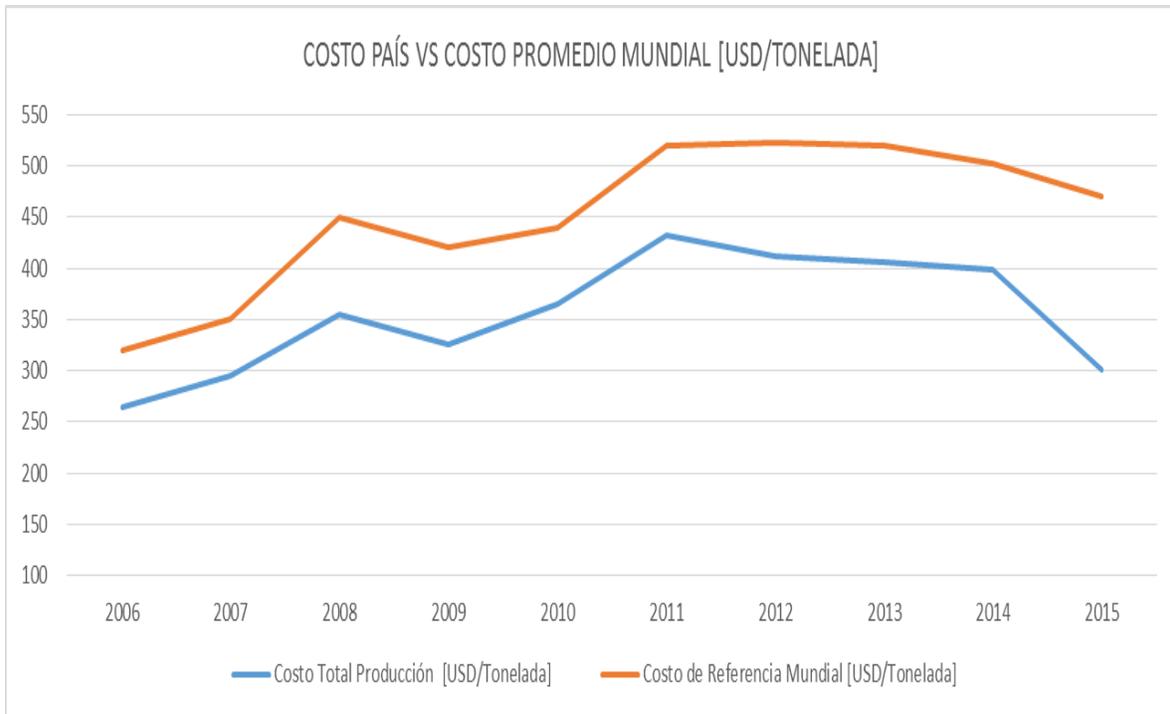
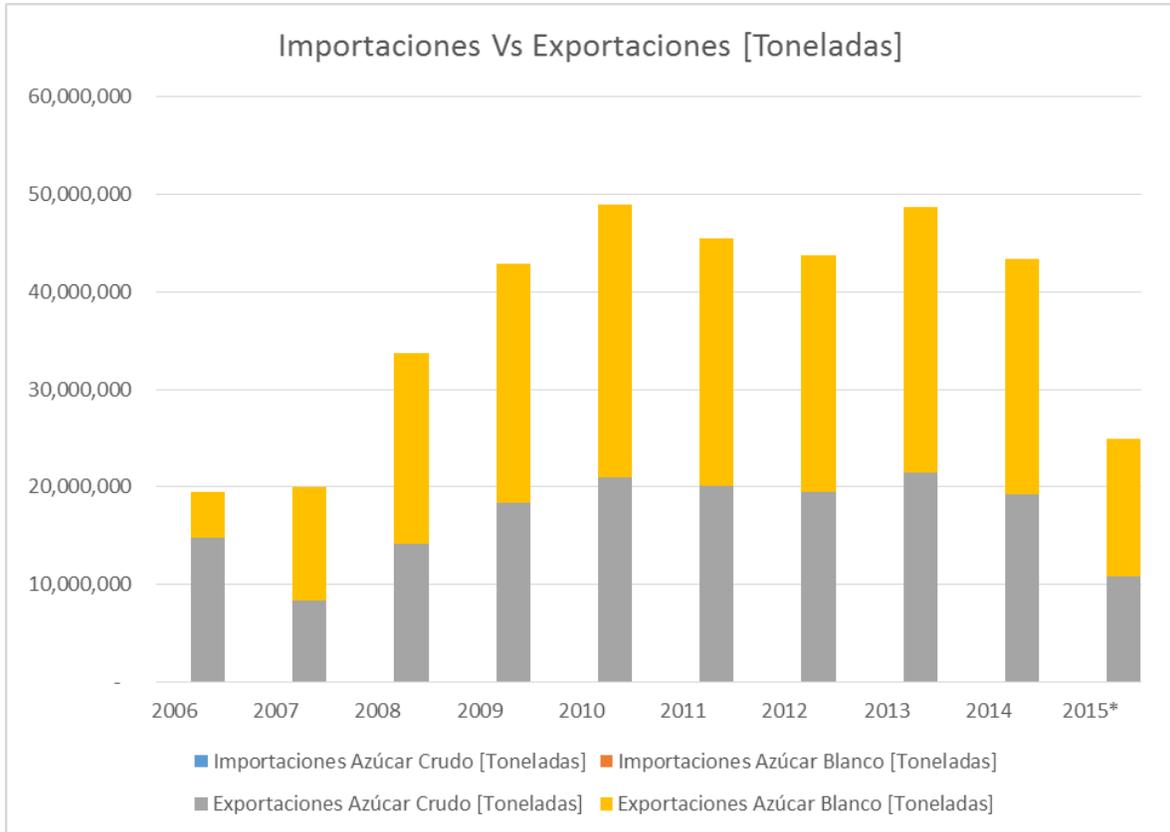


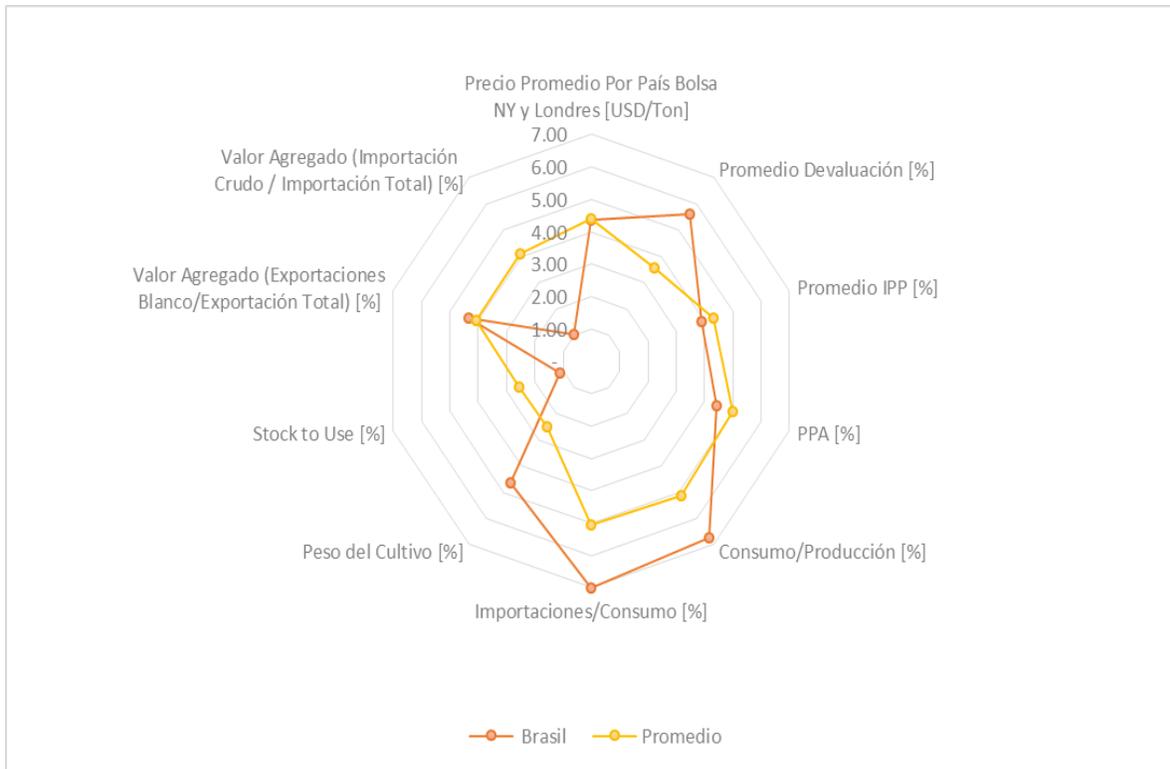
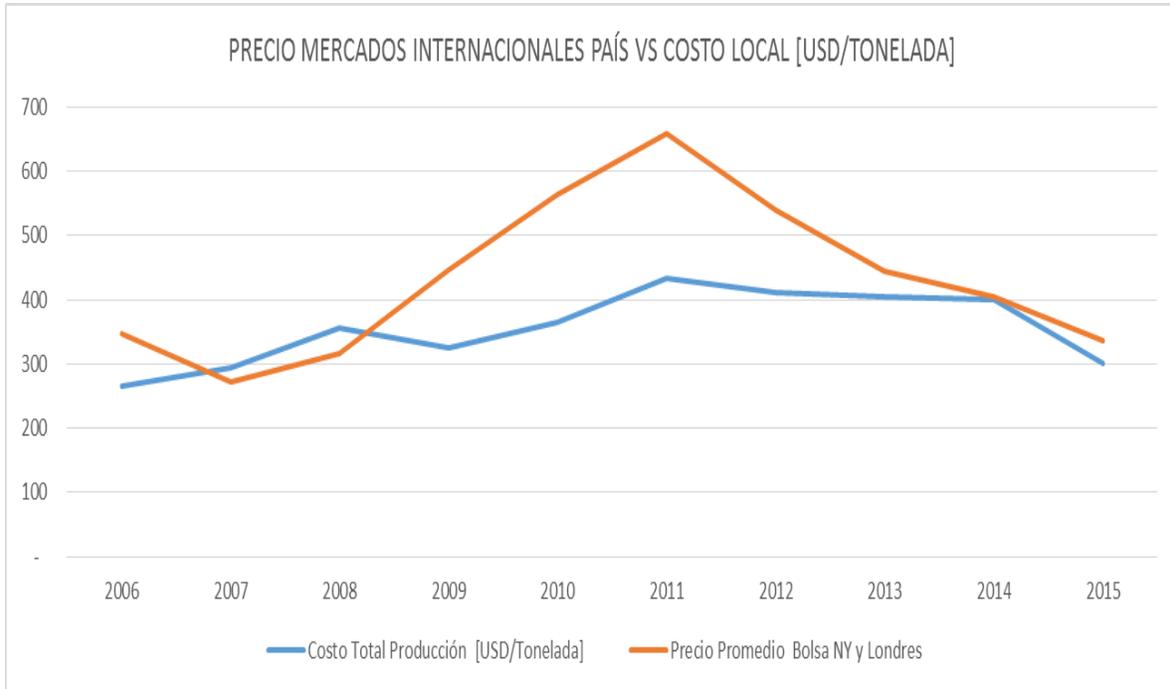


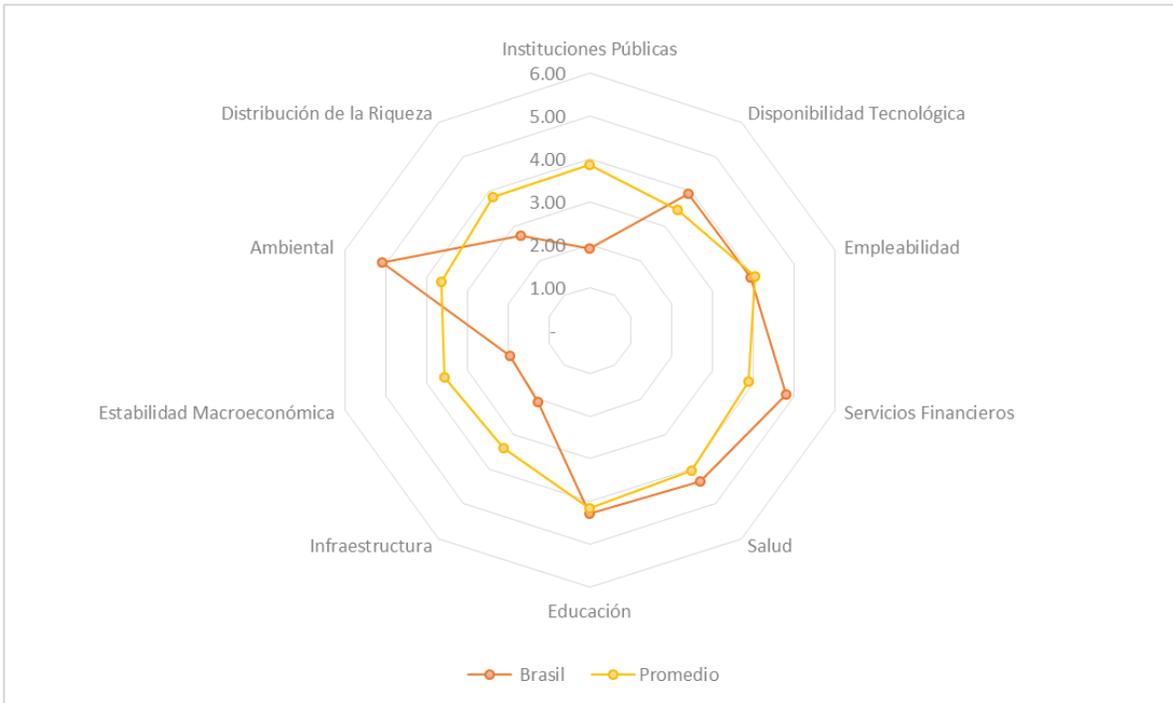
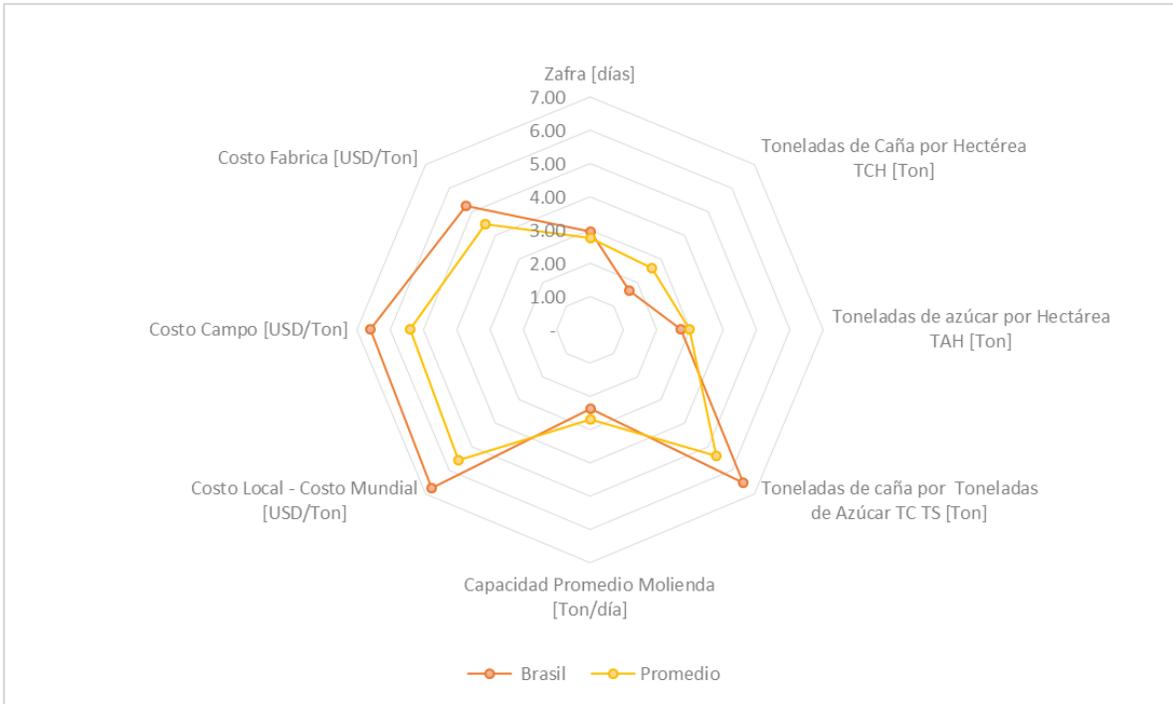


RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE BRASIL

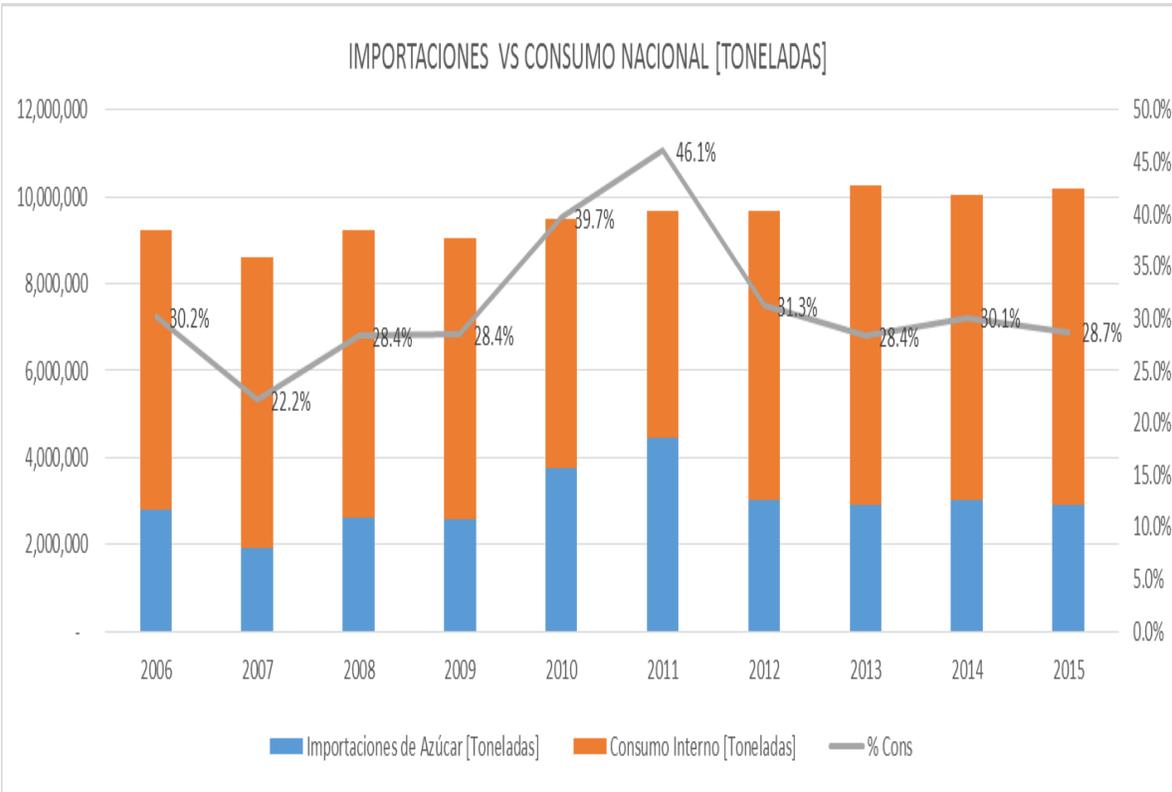
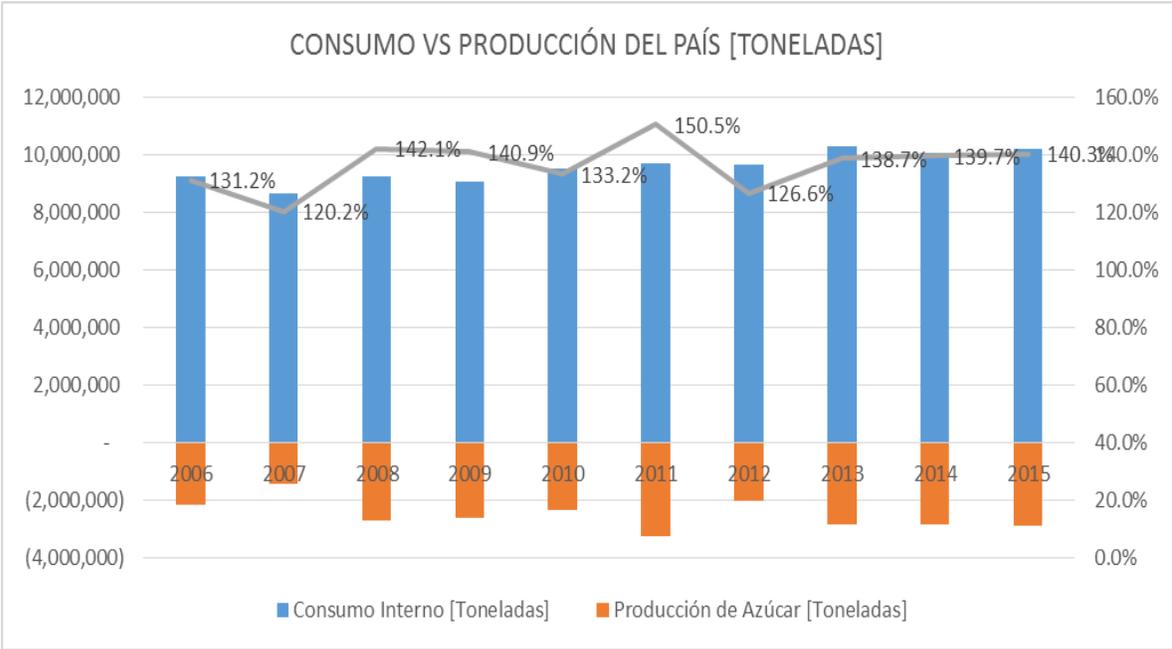


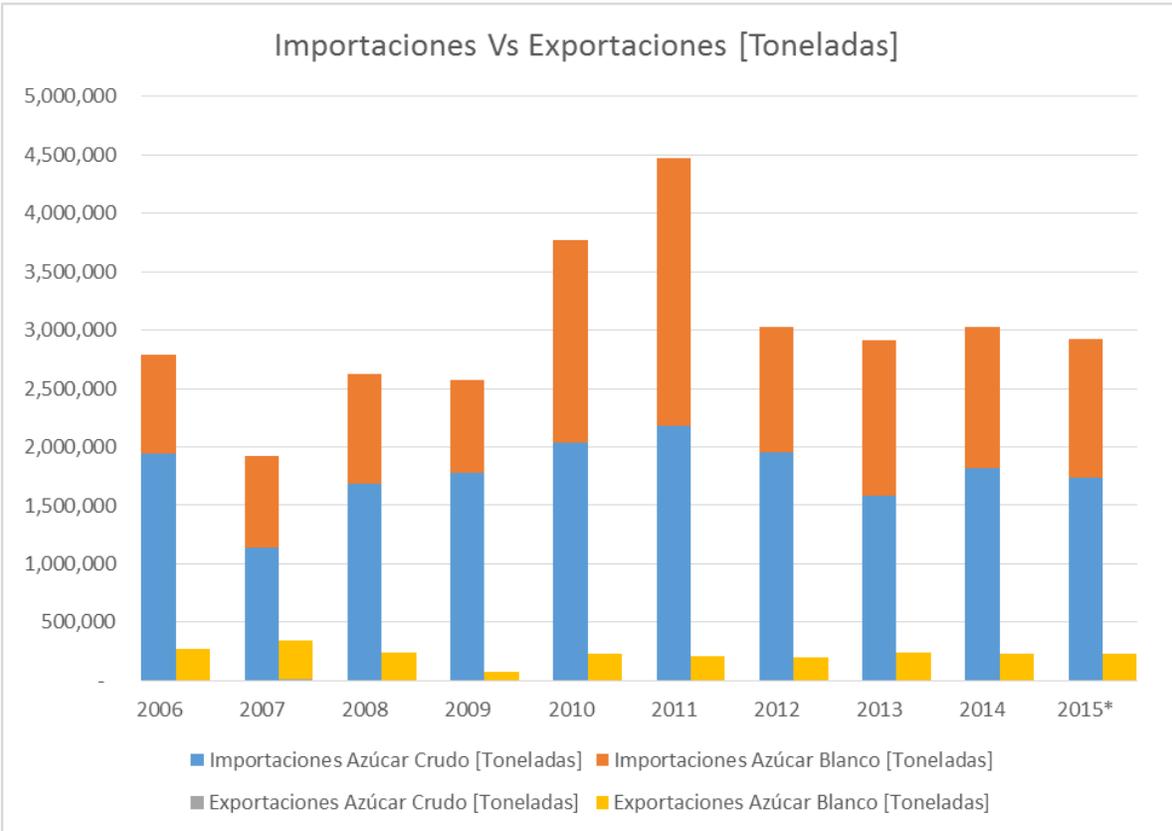
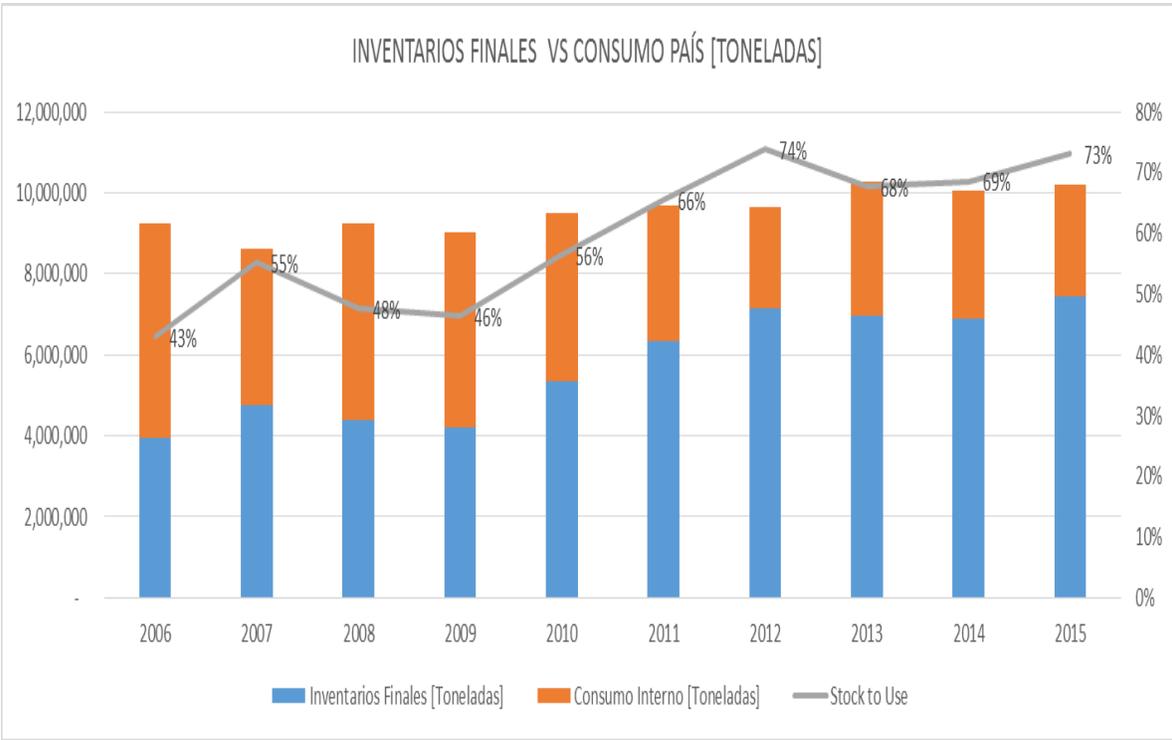


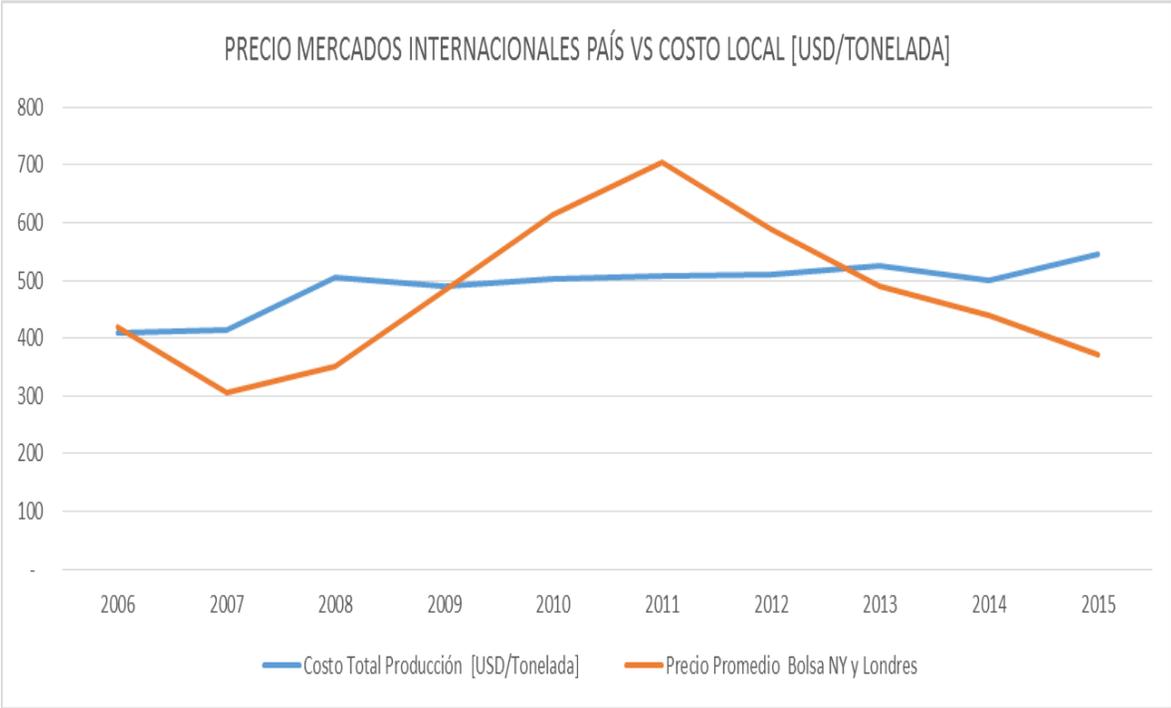
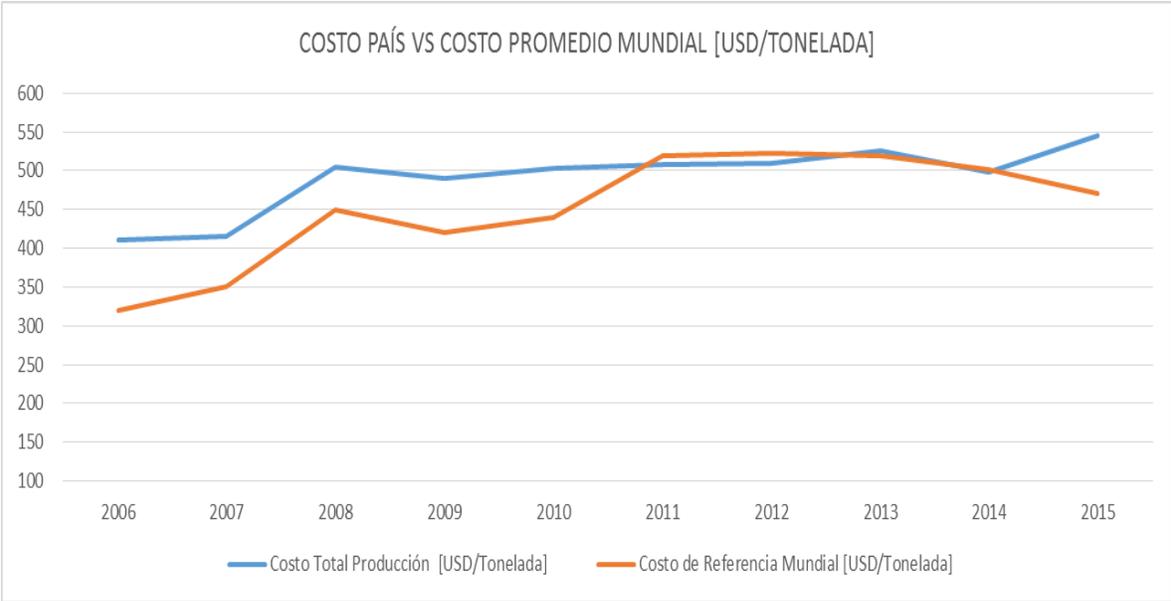


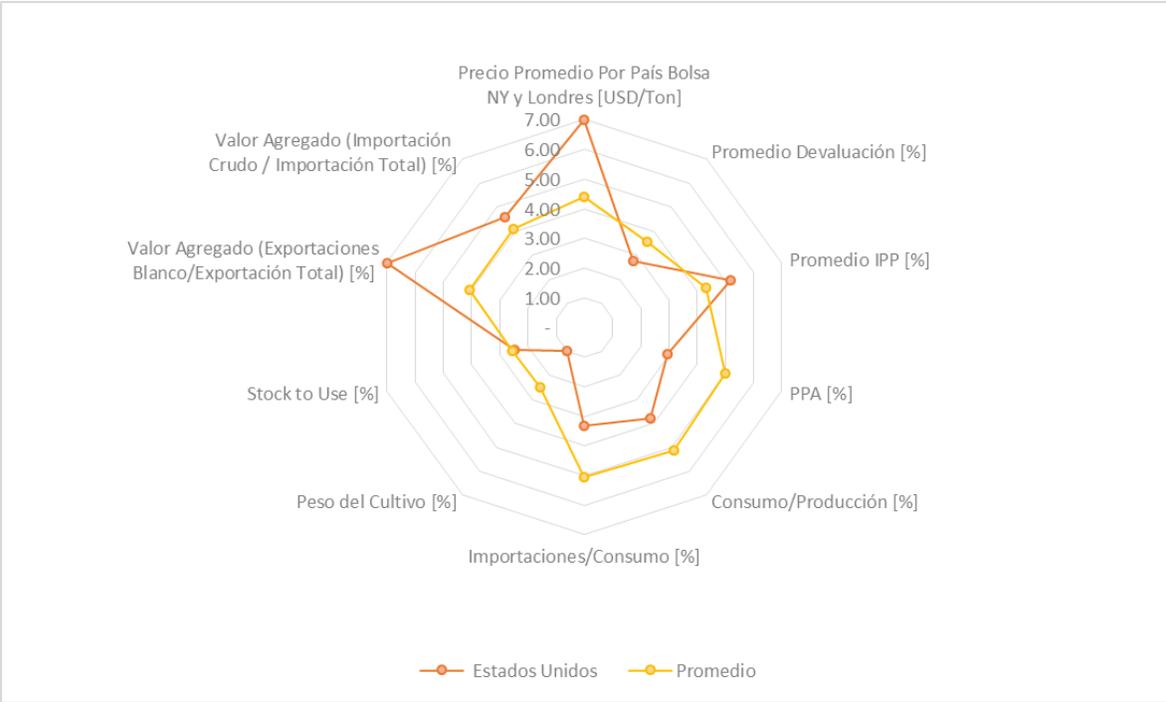


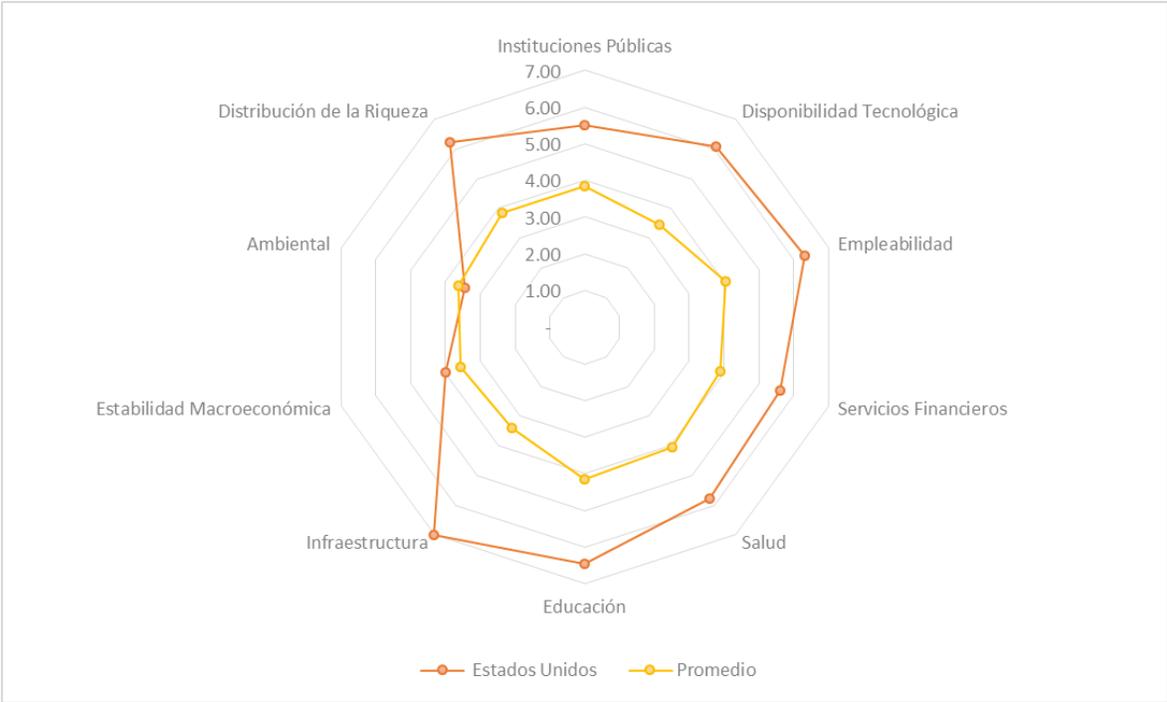
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE ESTADOS UNIDOS



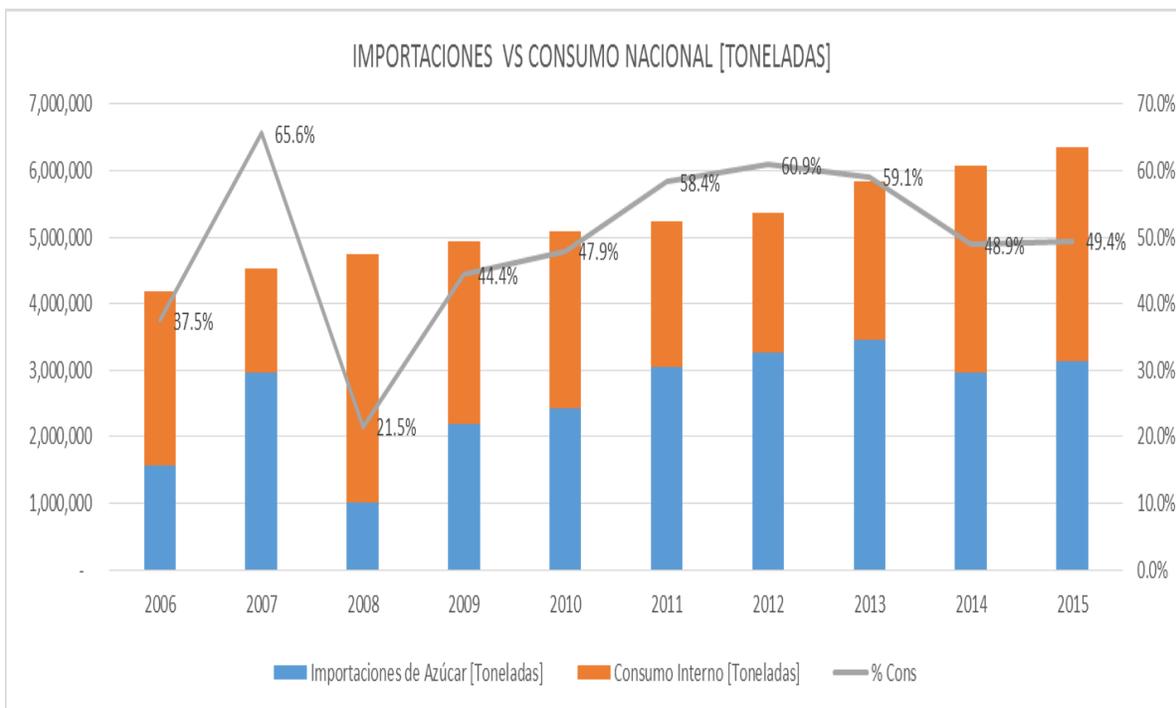
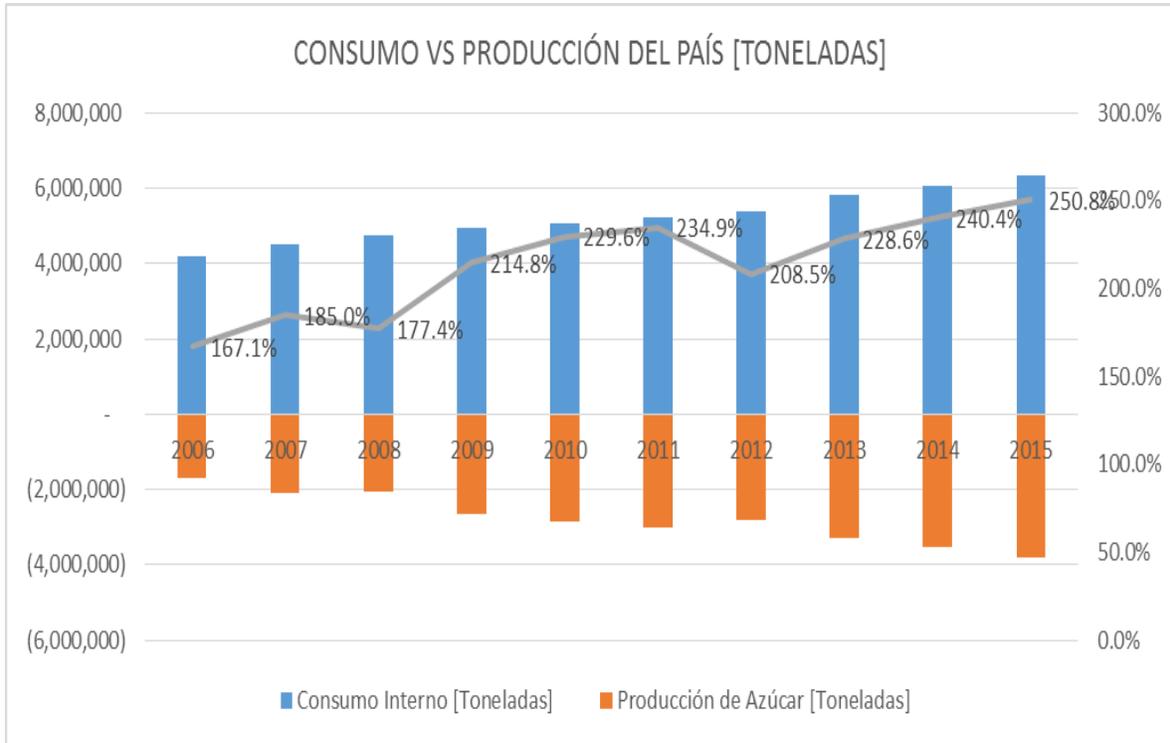


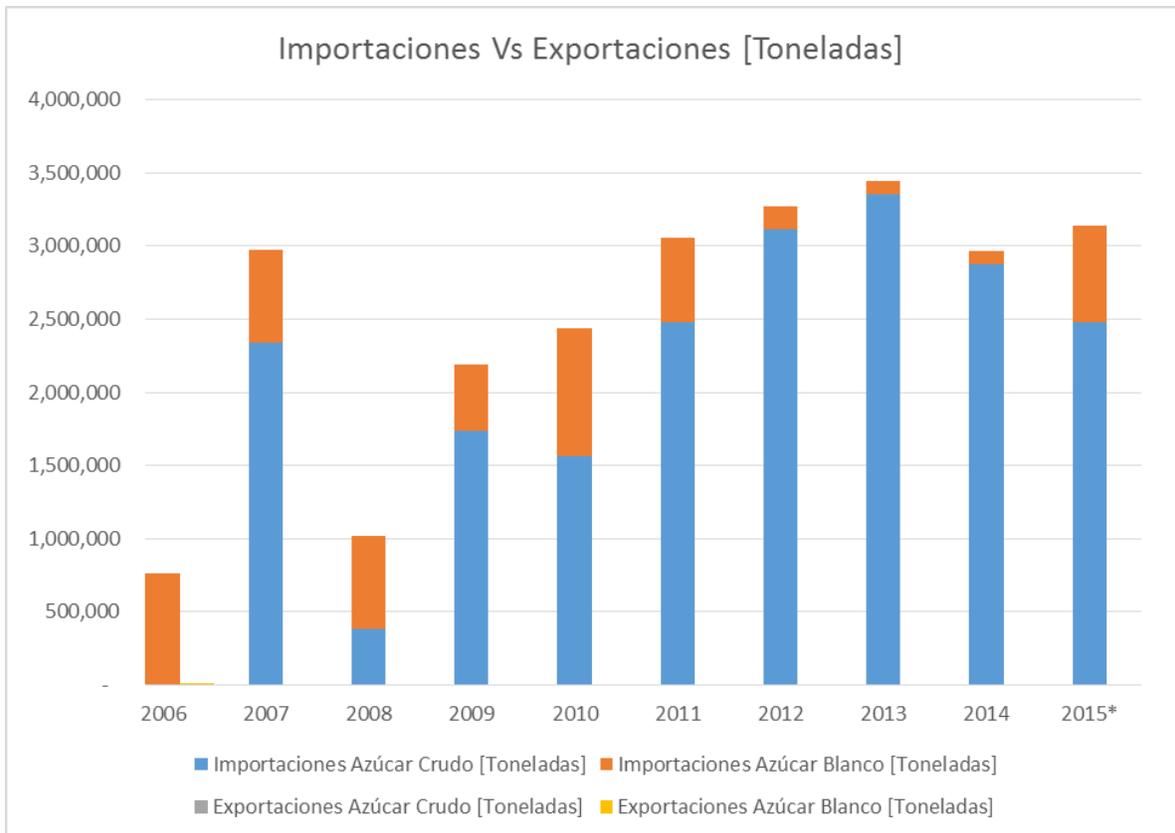
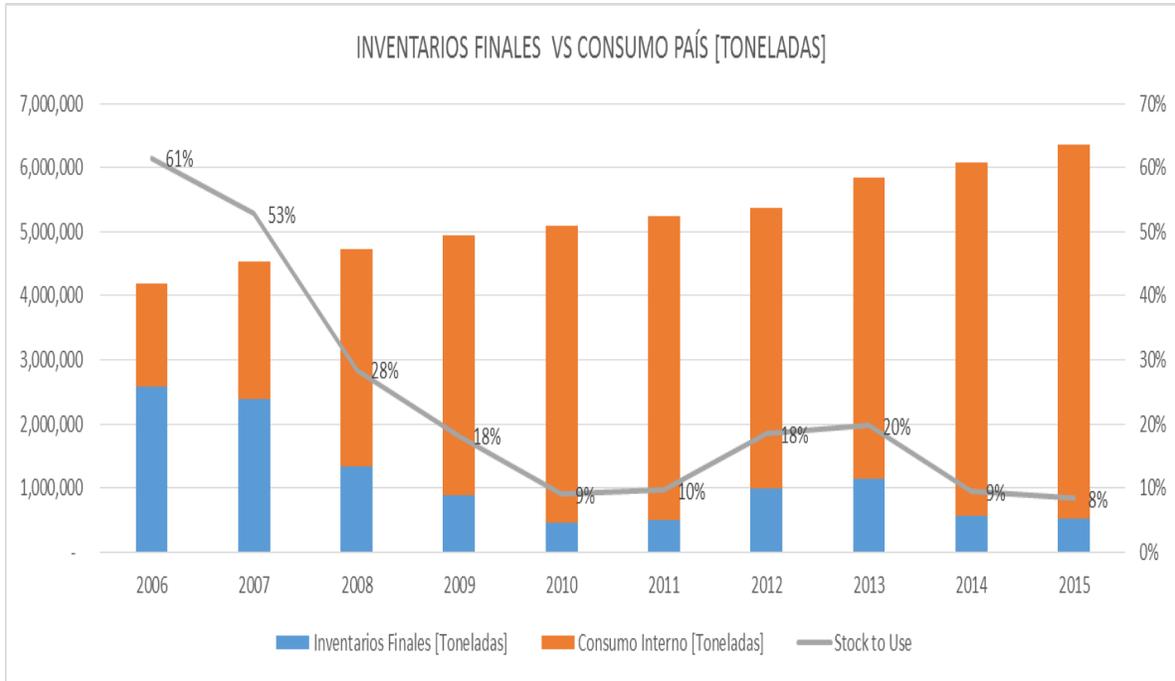


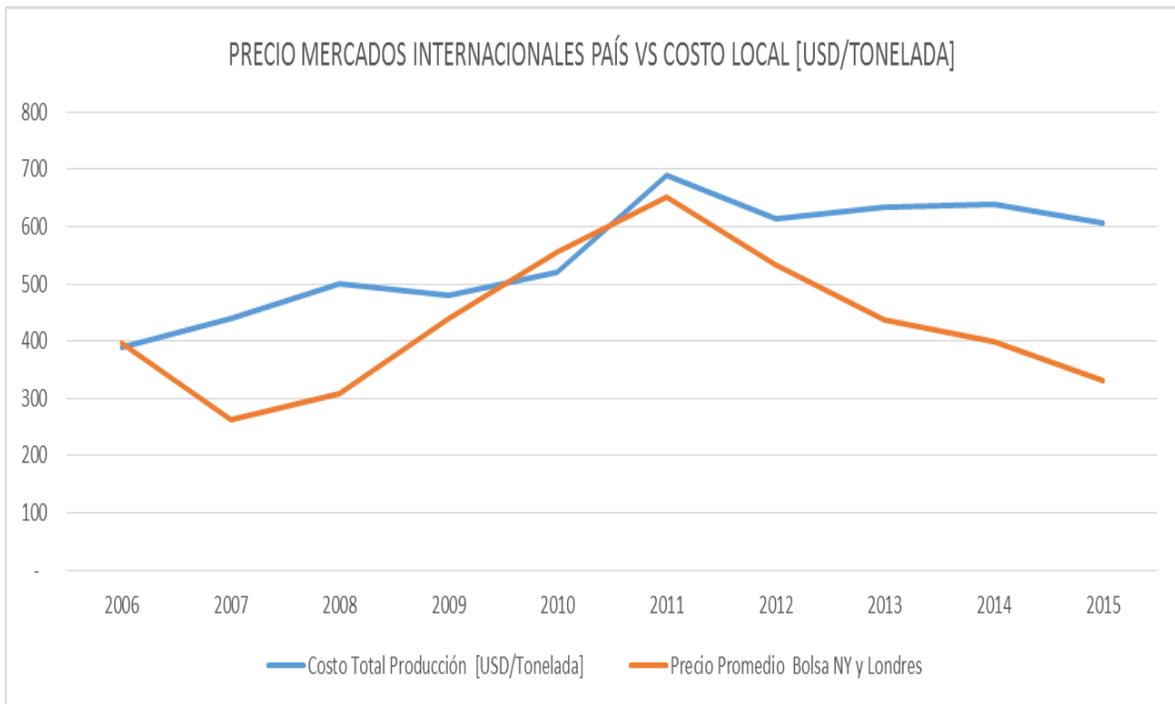
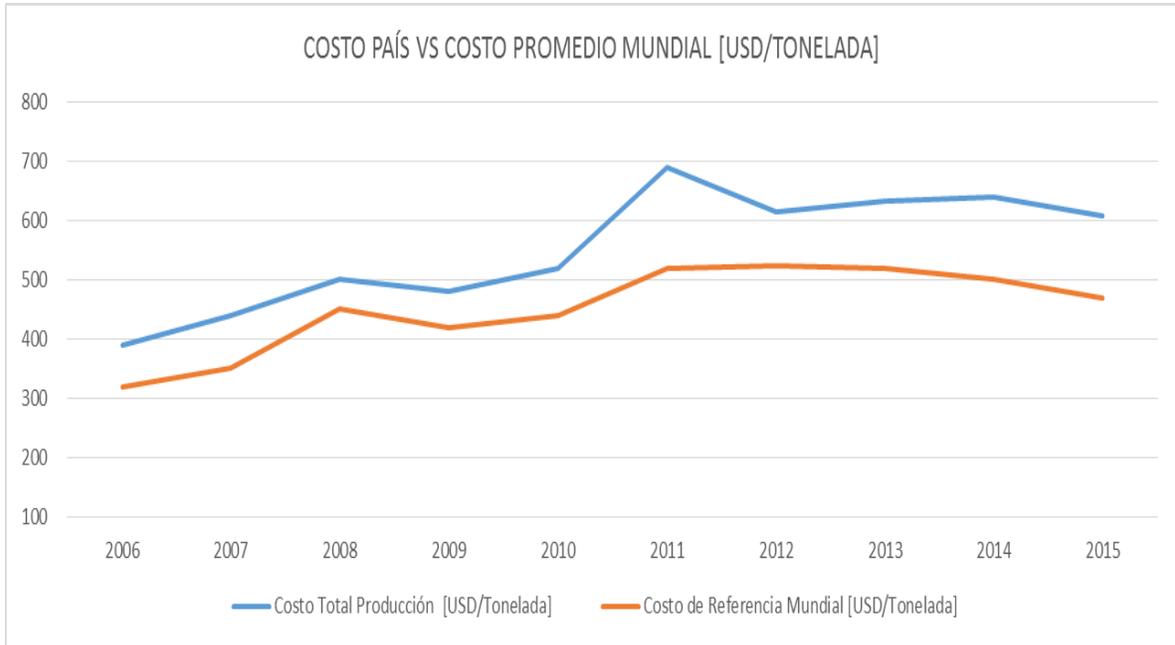


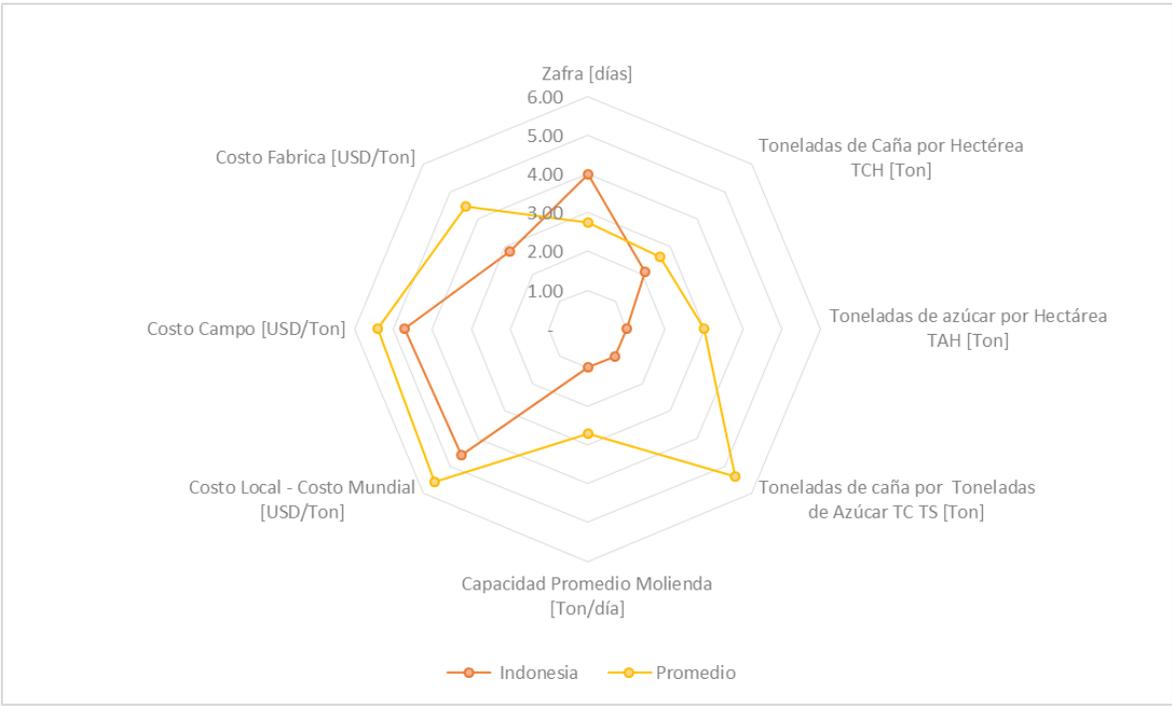
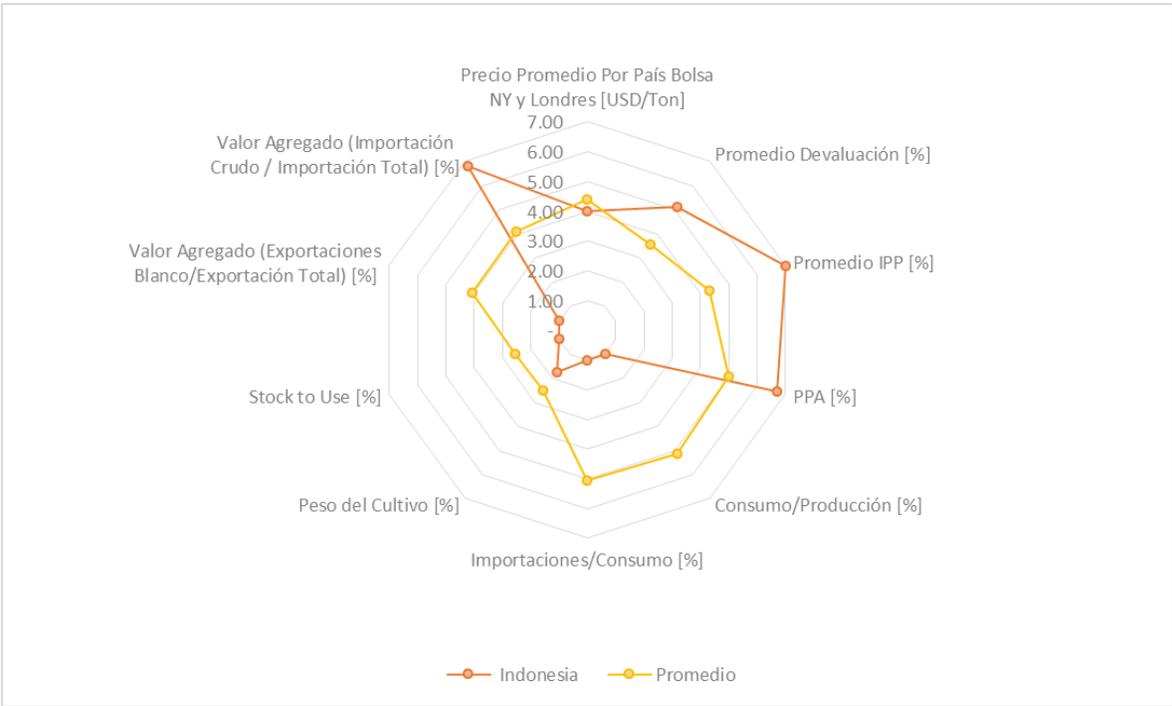


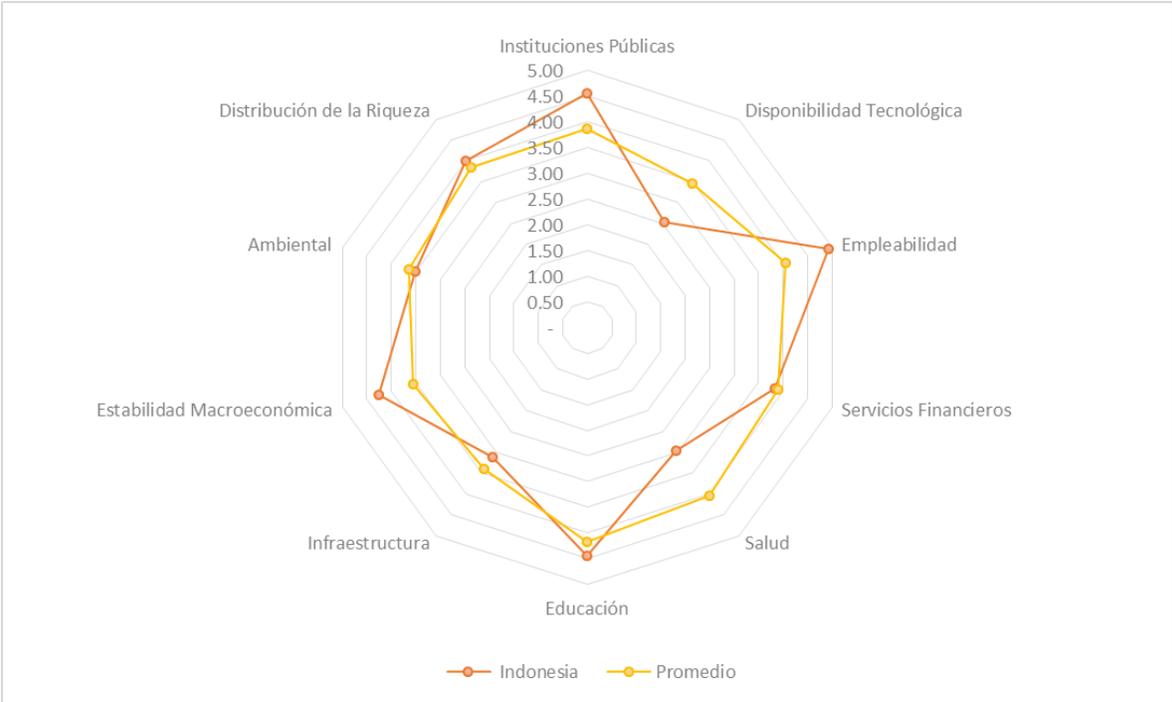
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE INDONESIA



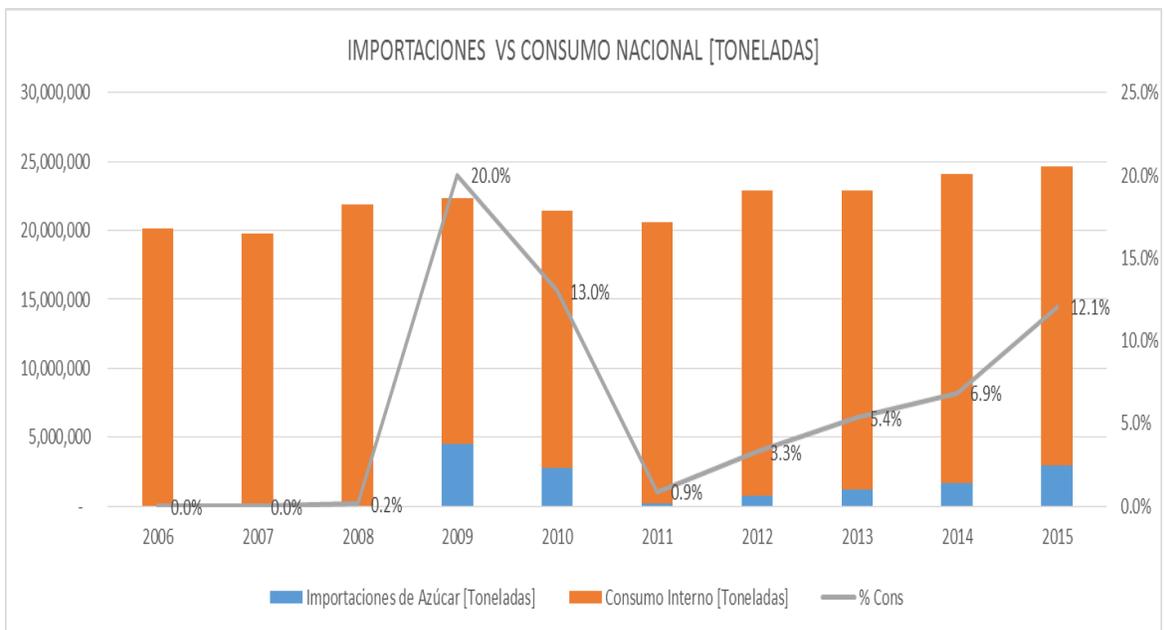
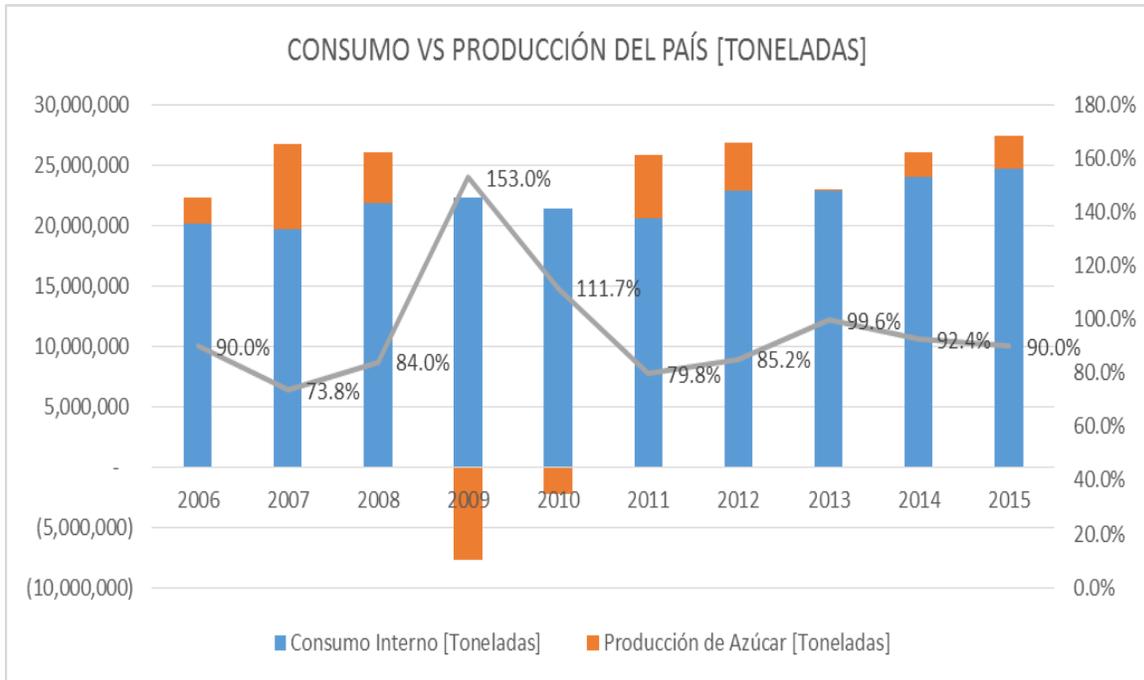


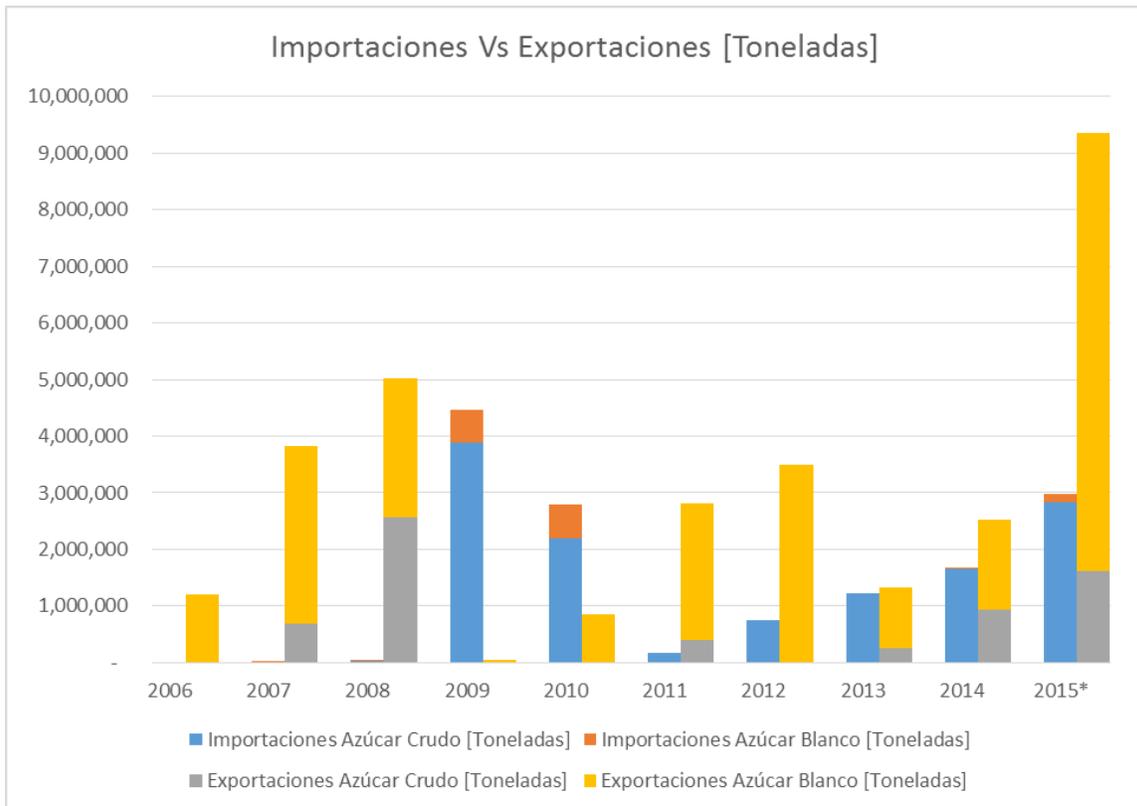
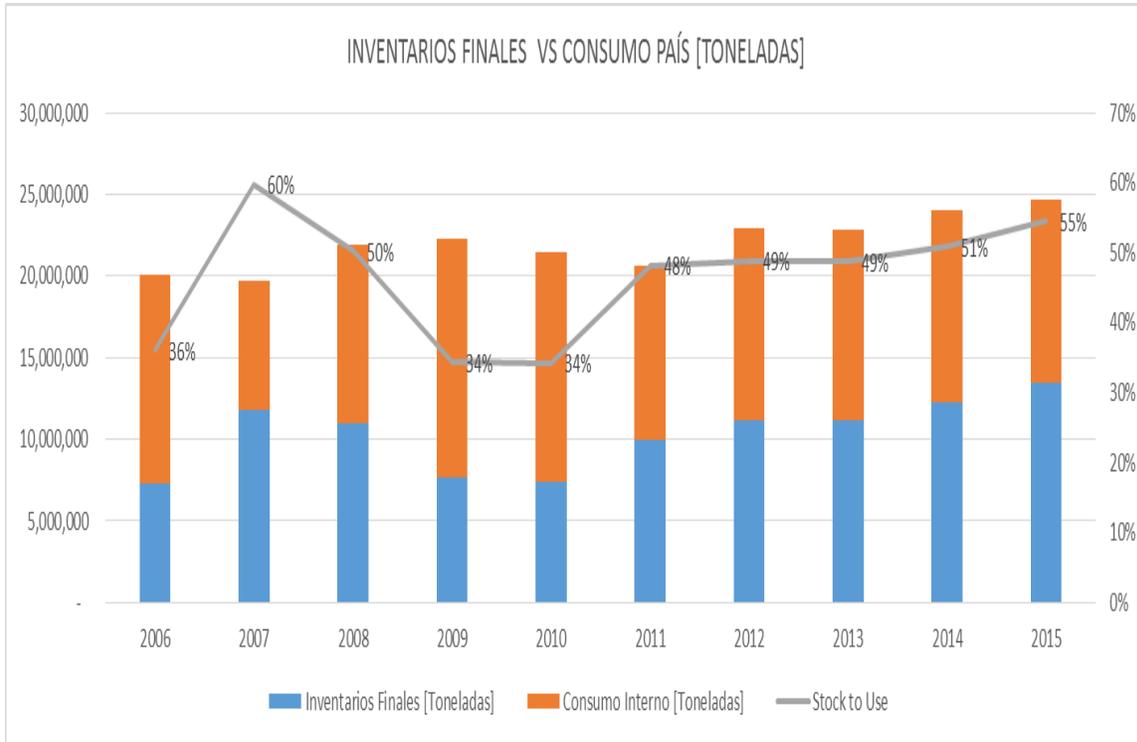


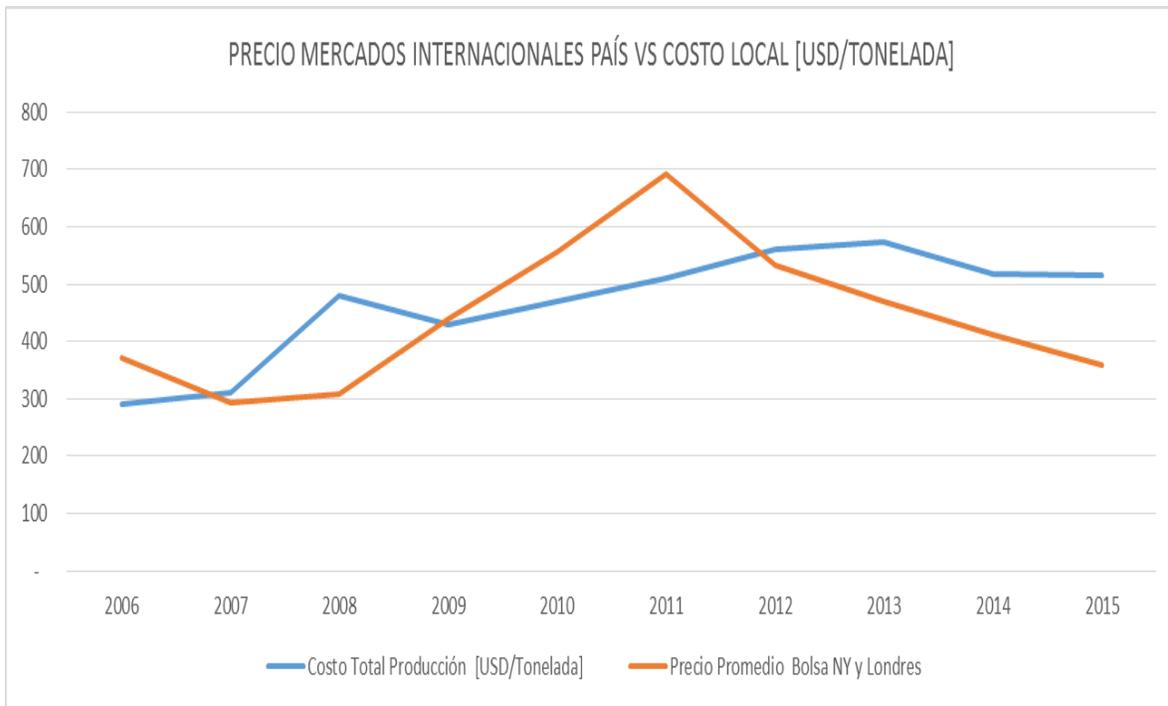
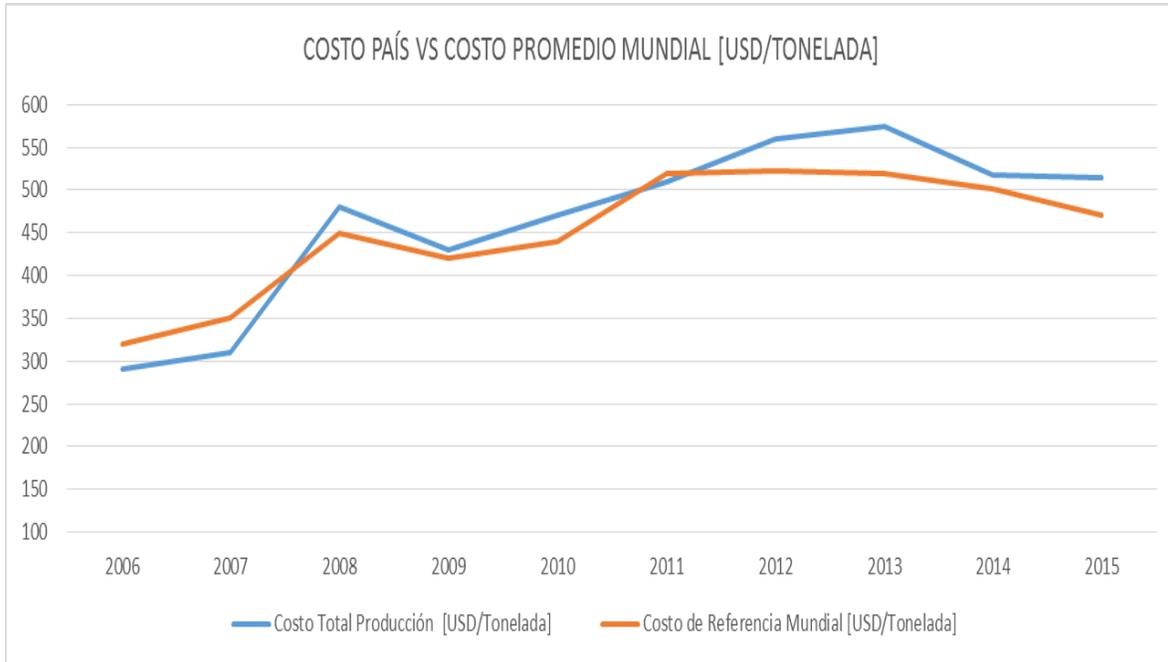


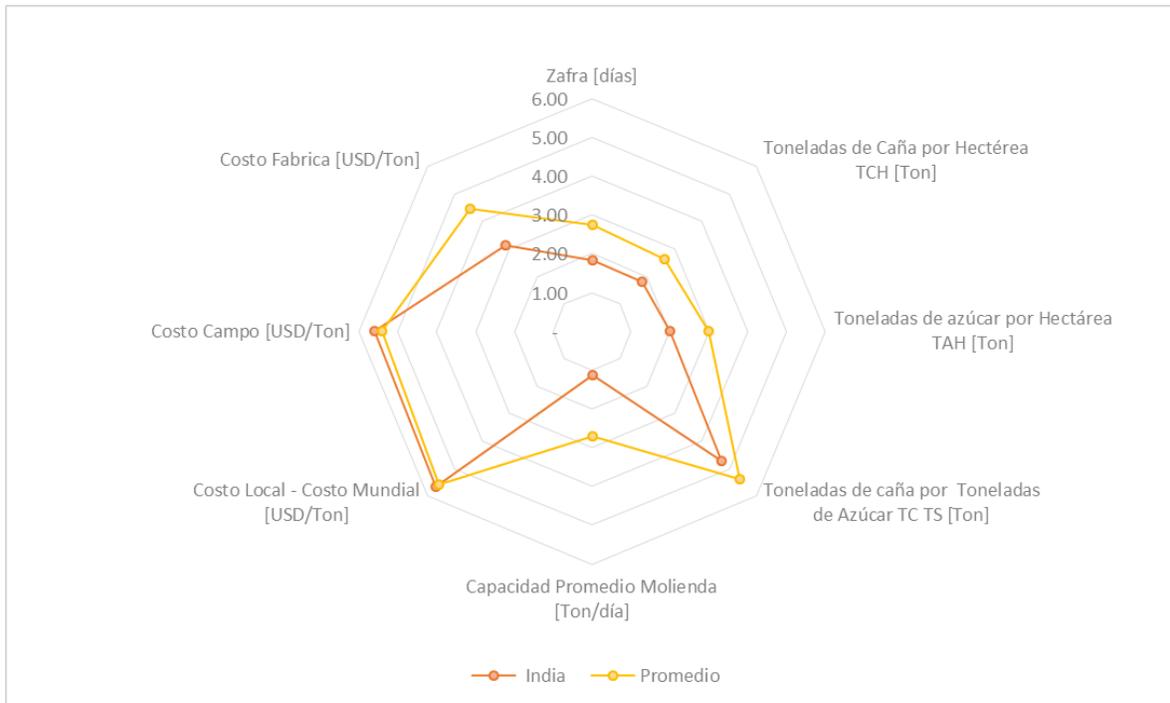
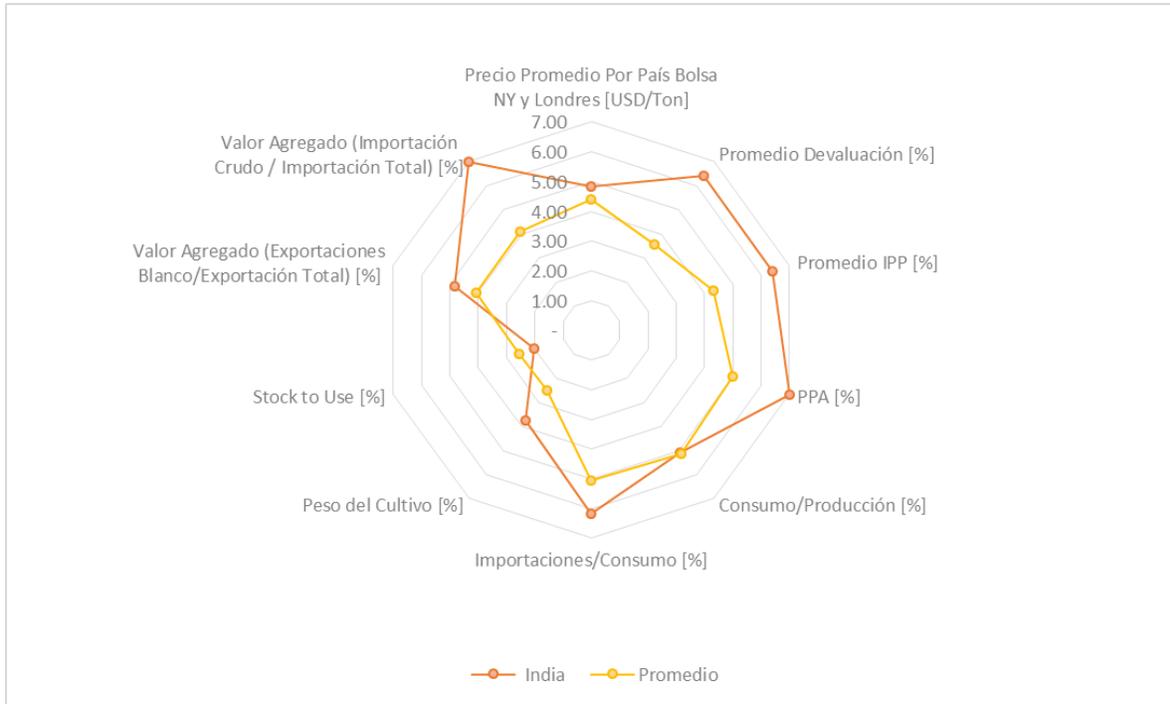


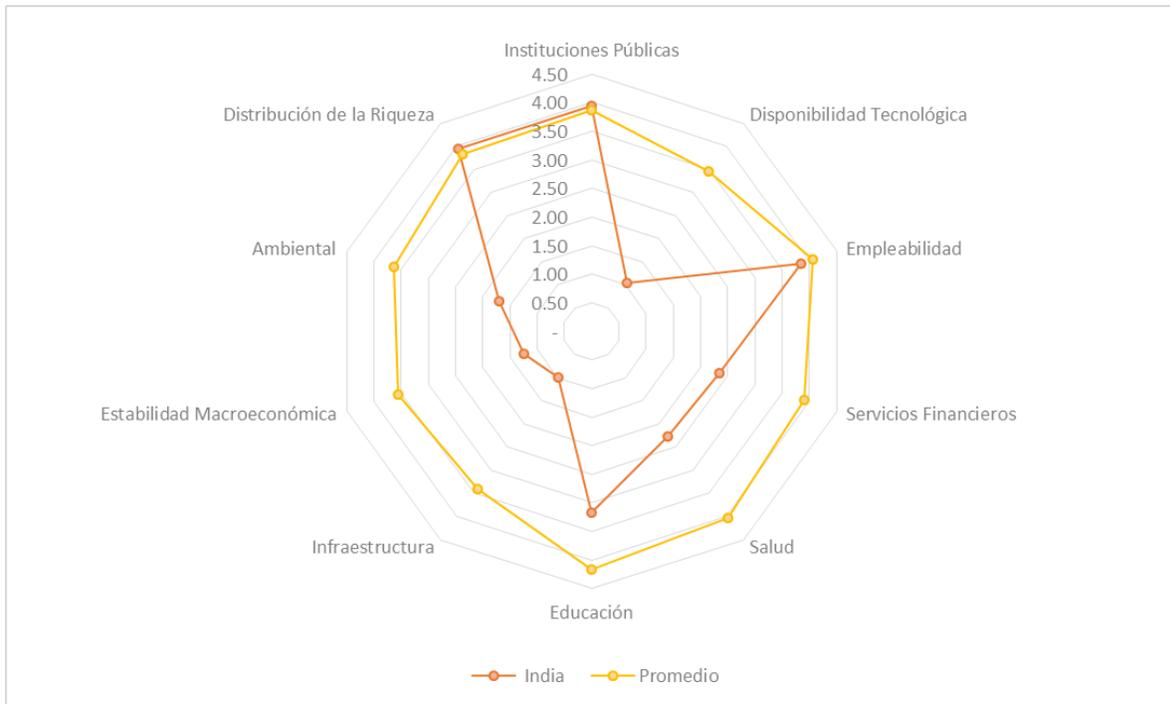
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE INDIA



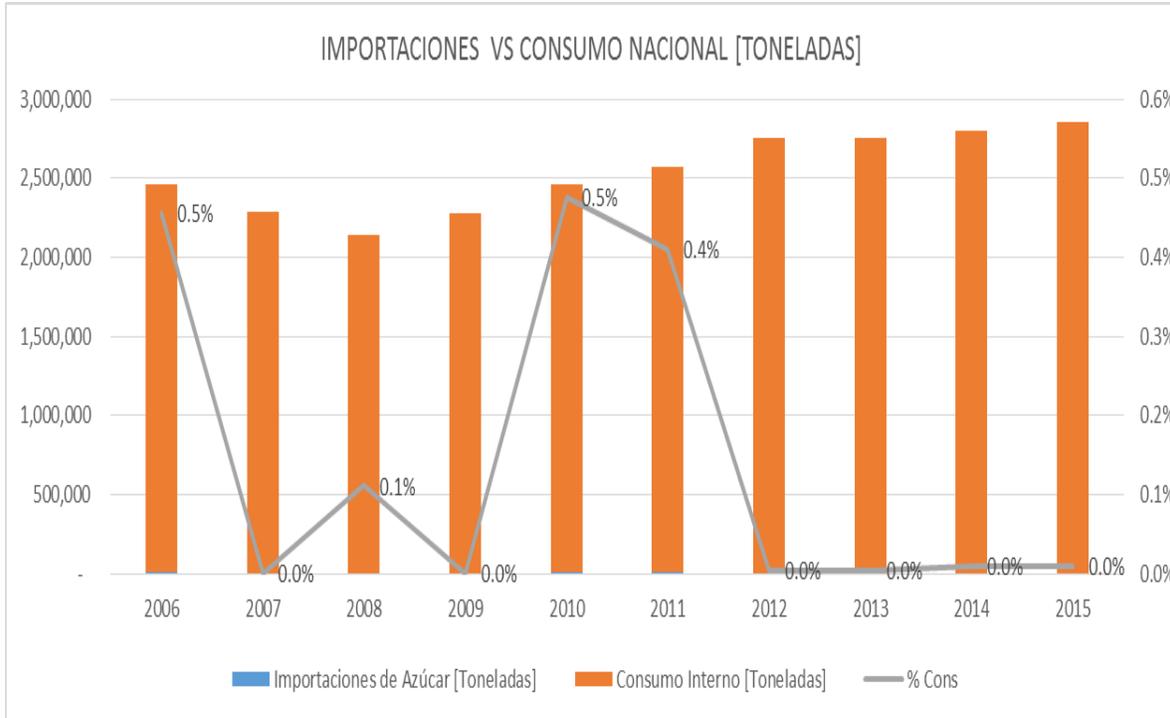
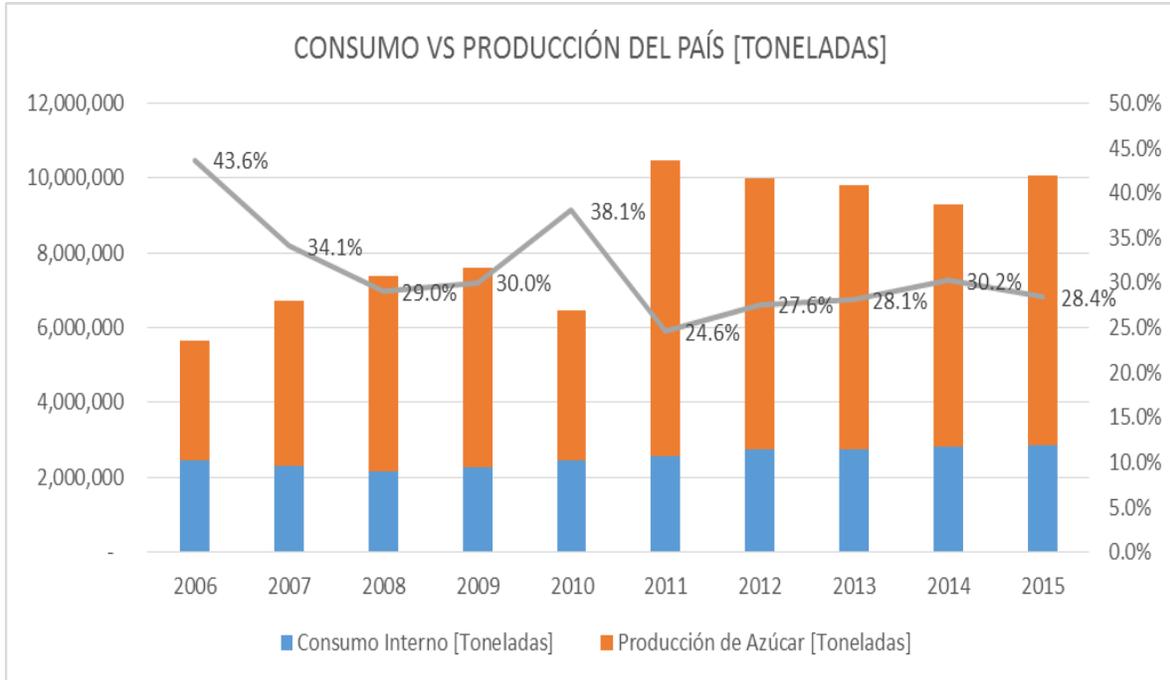


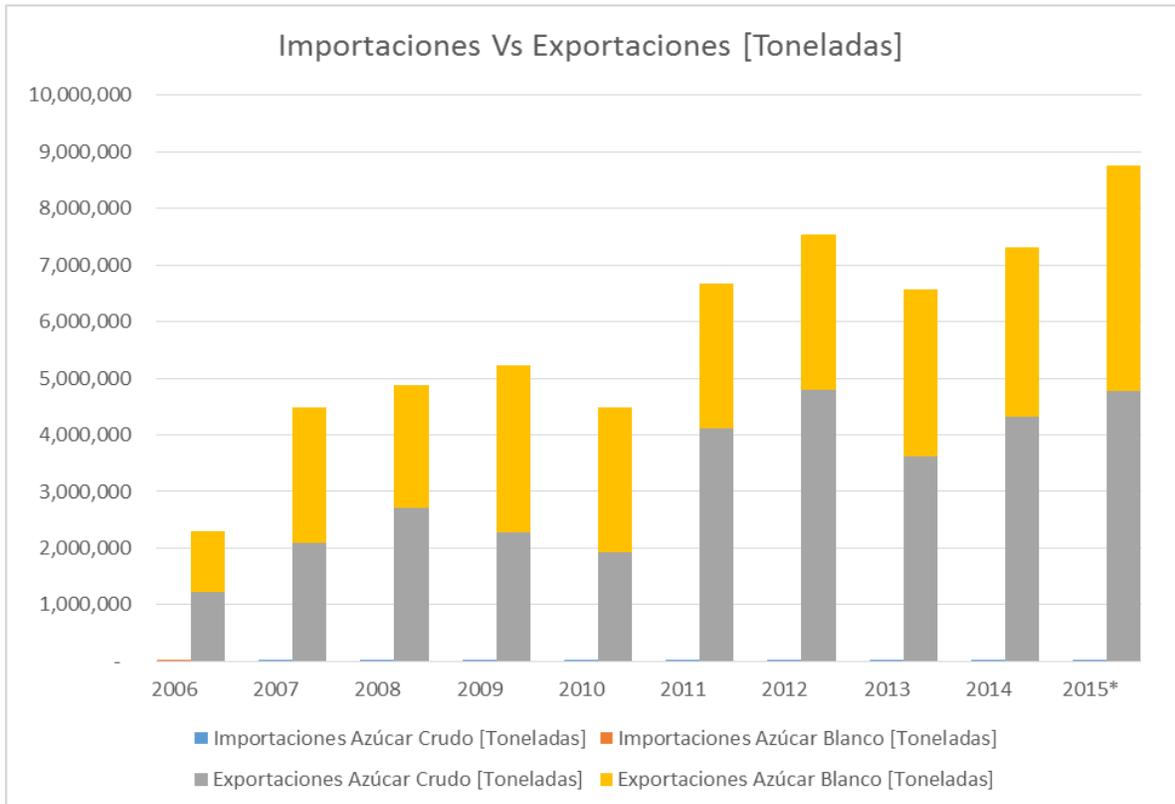
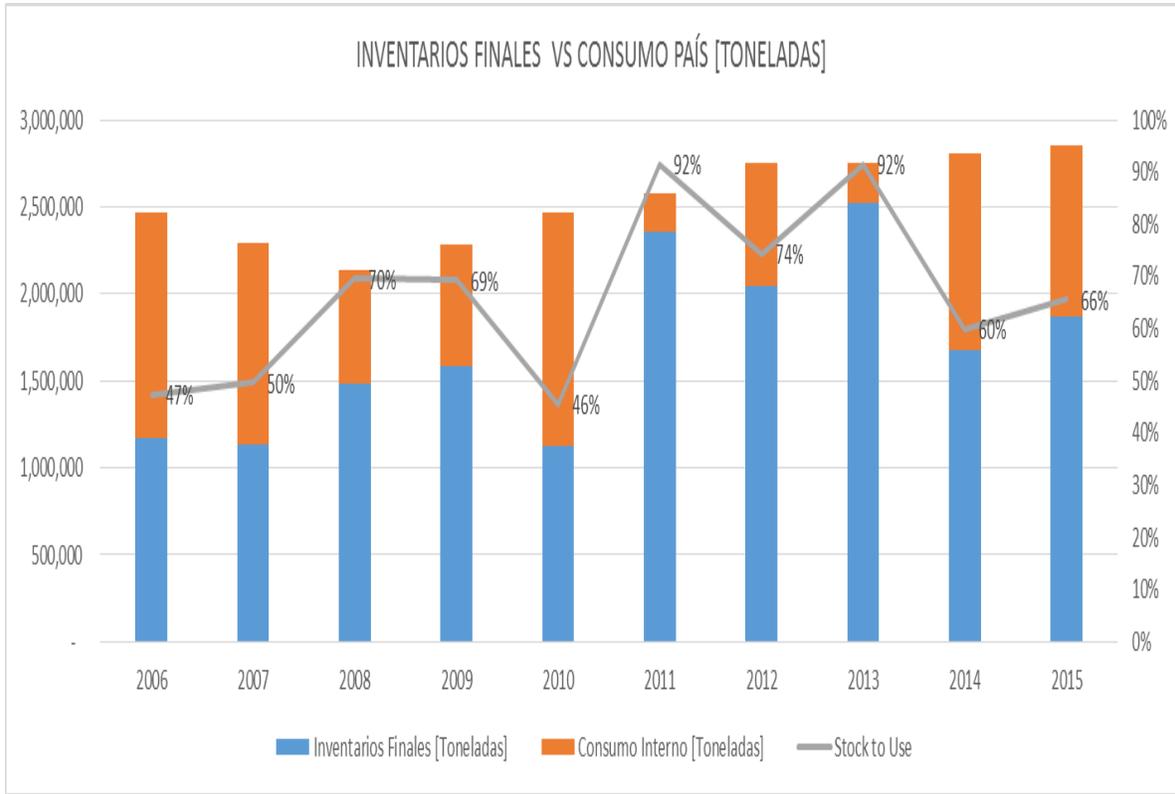


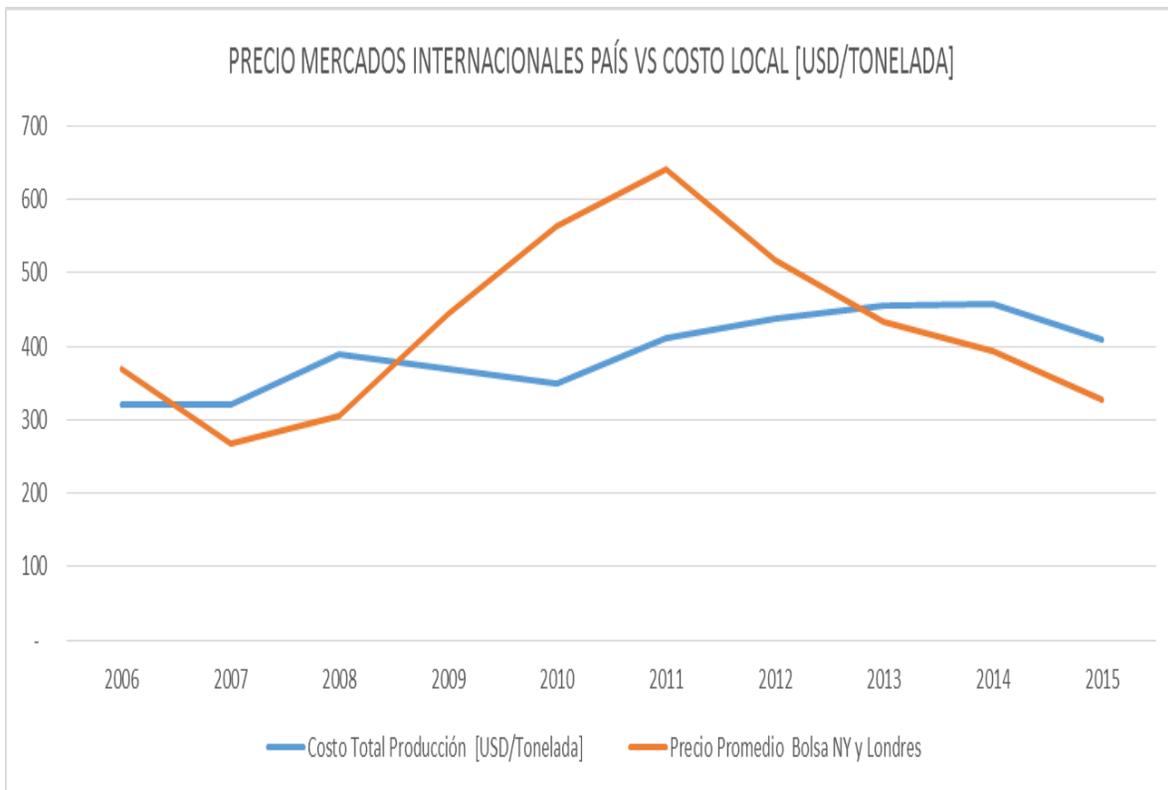
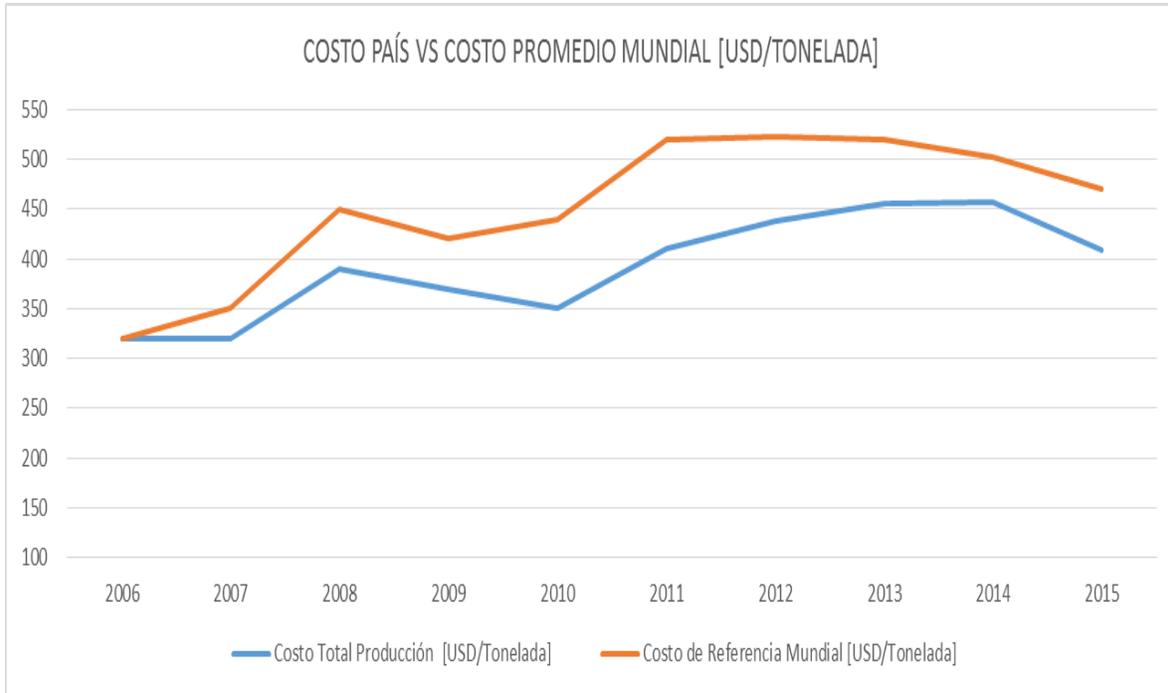


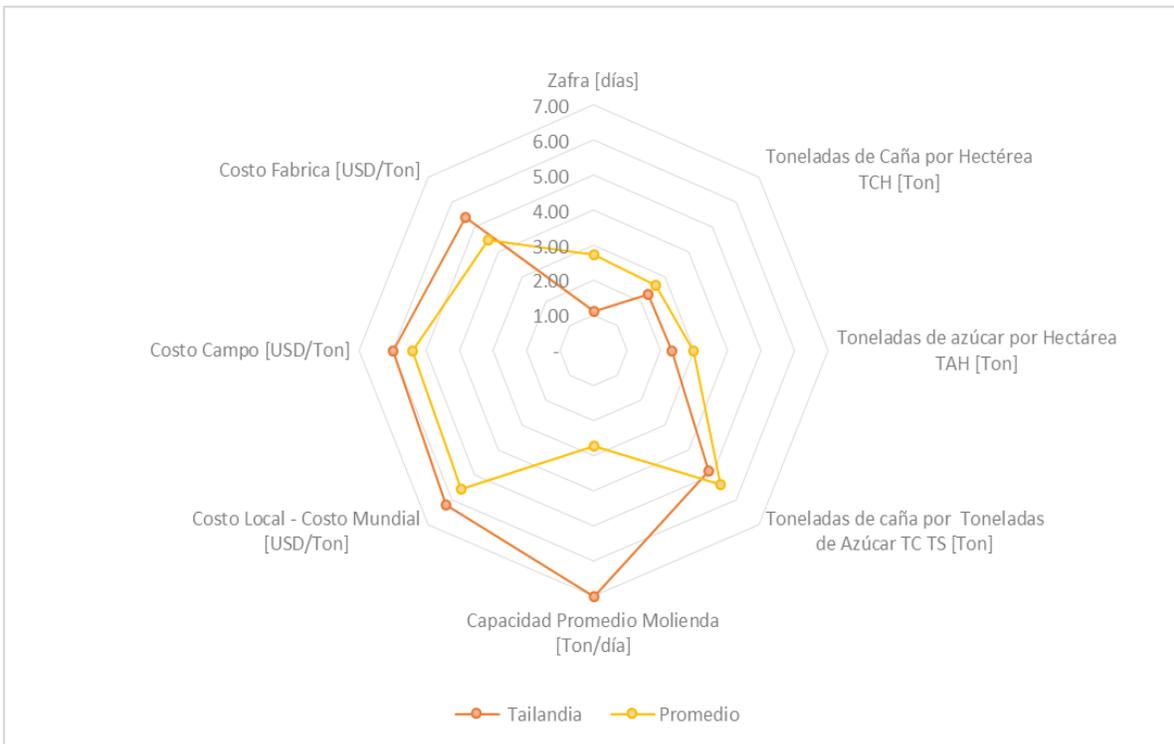
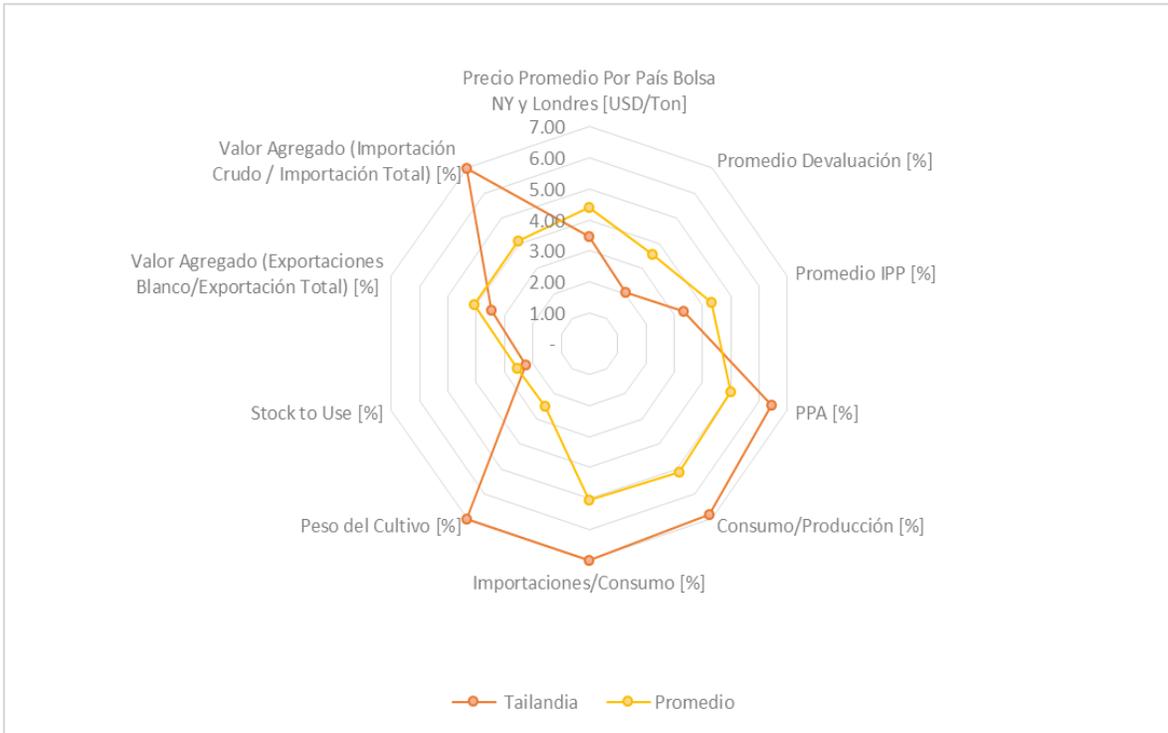


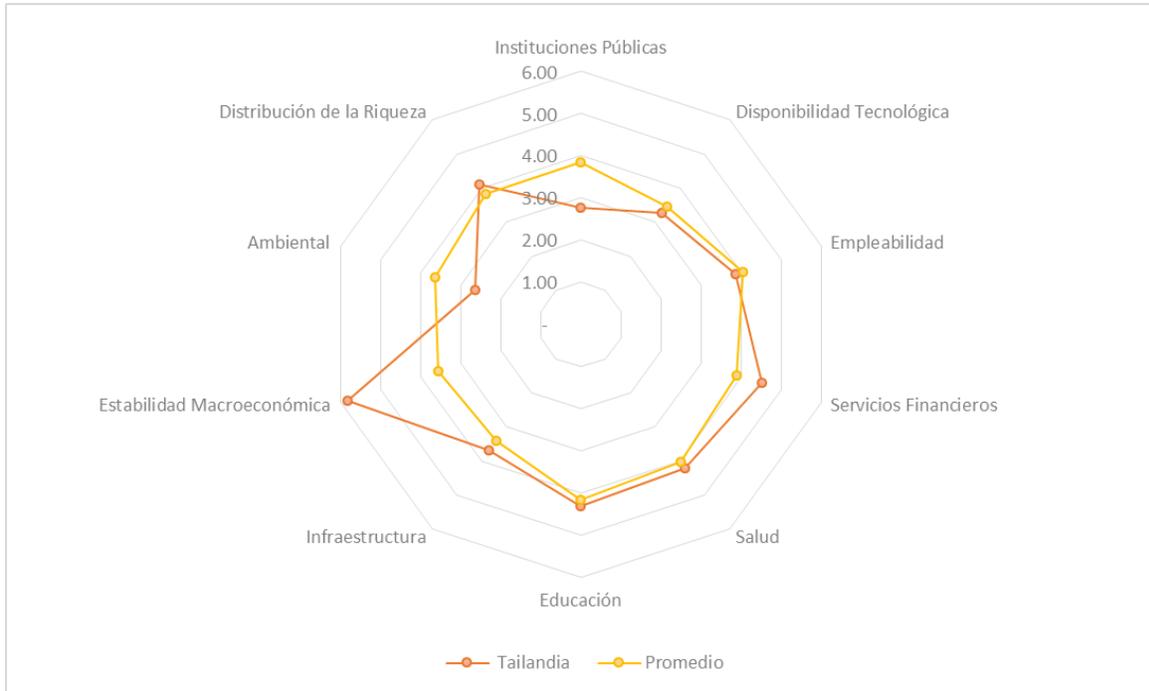
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE TAILANDIA



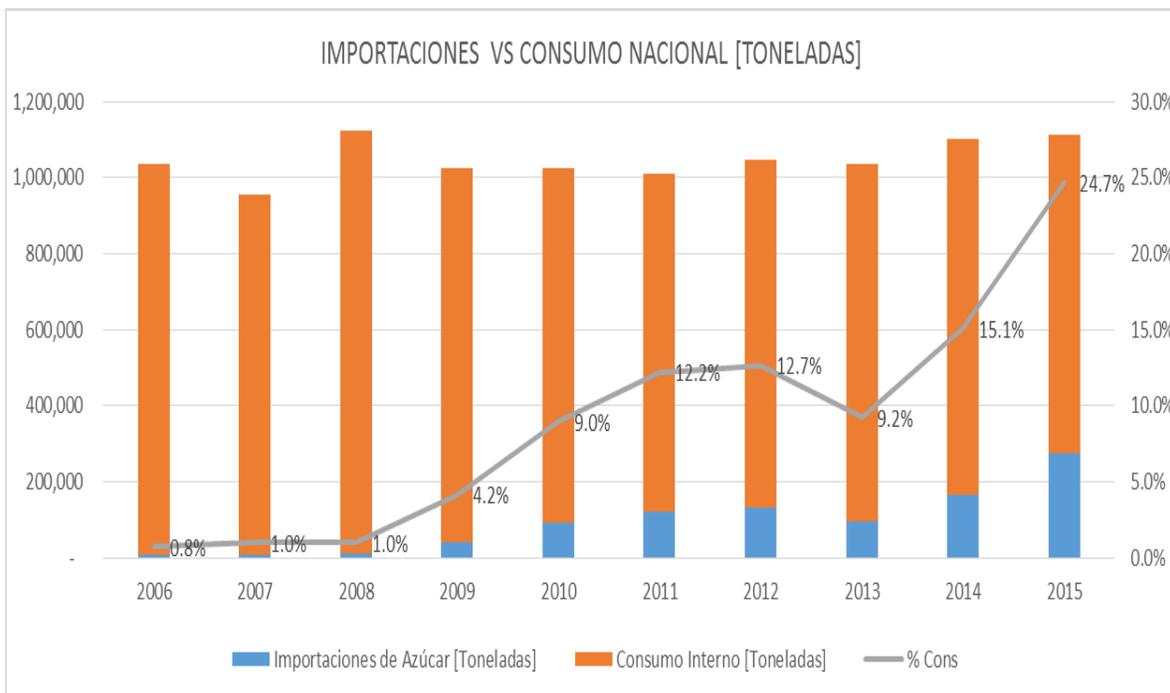
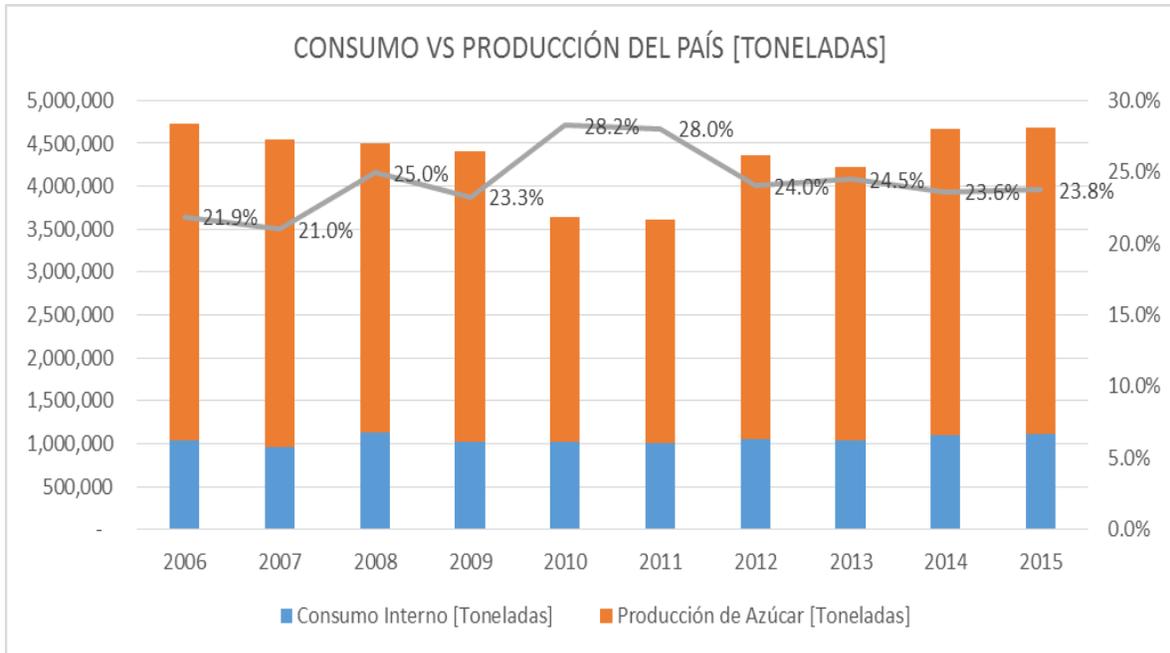


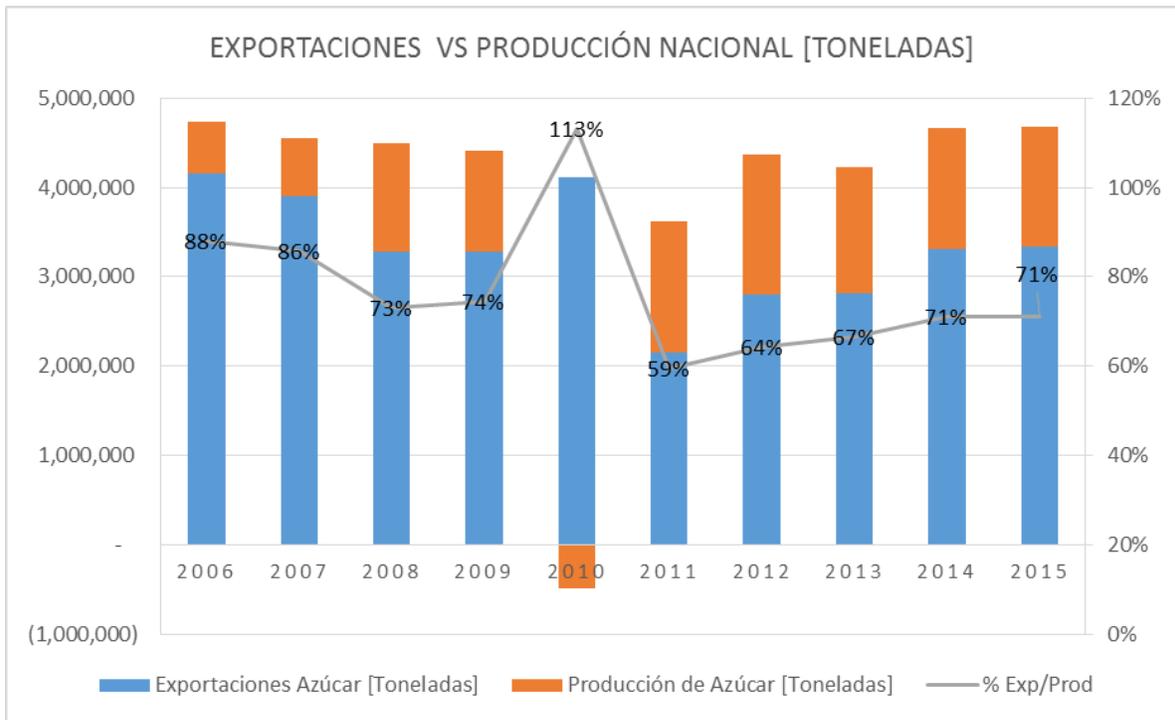
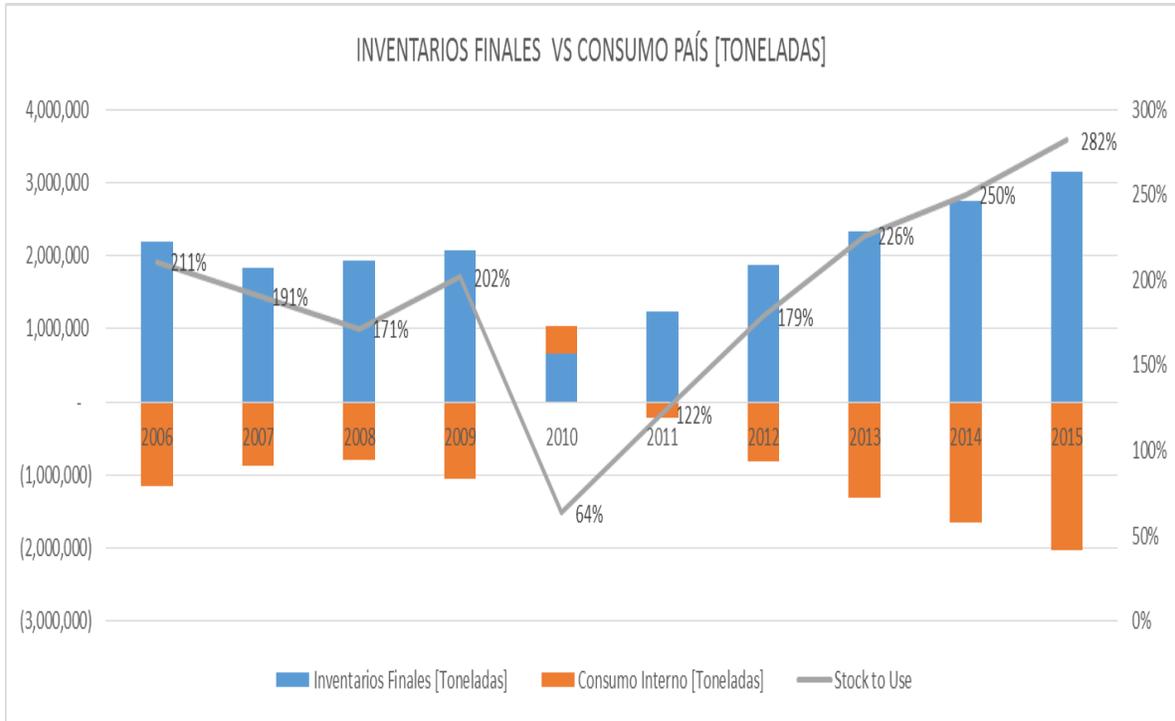


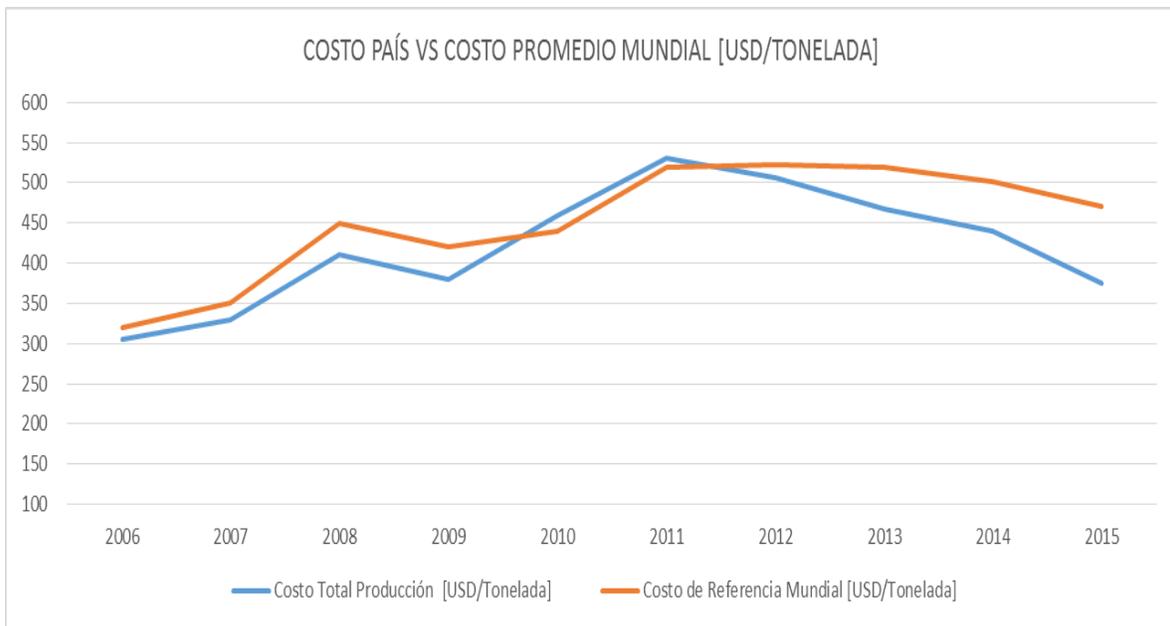
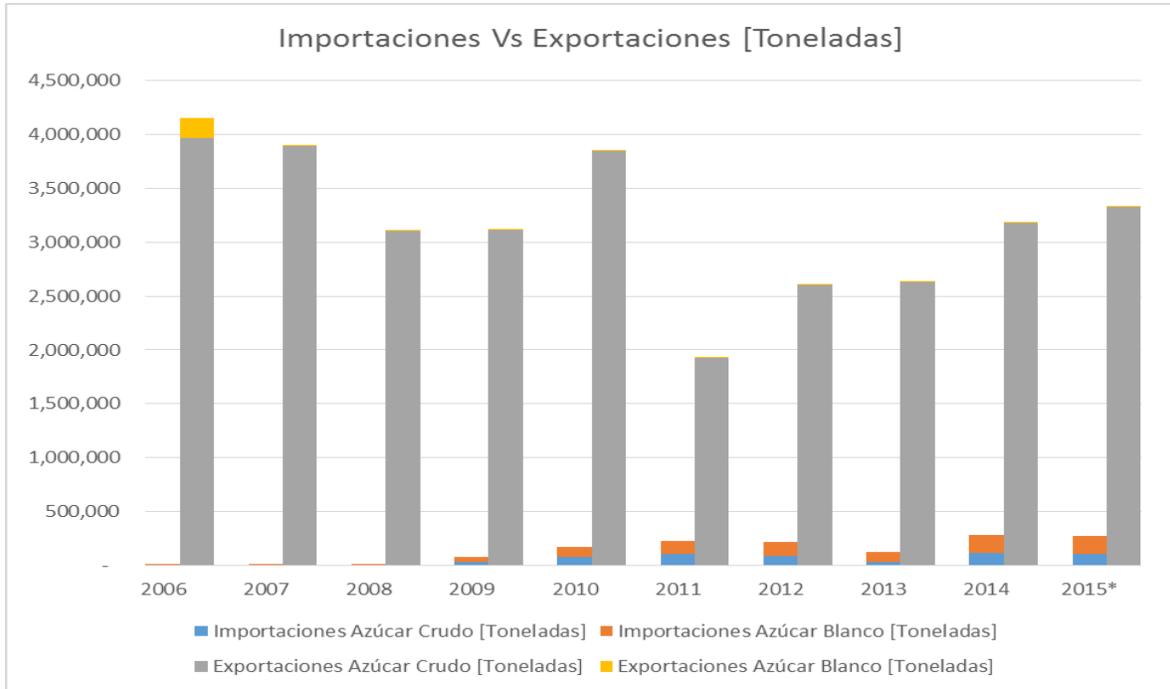


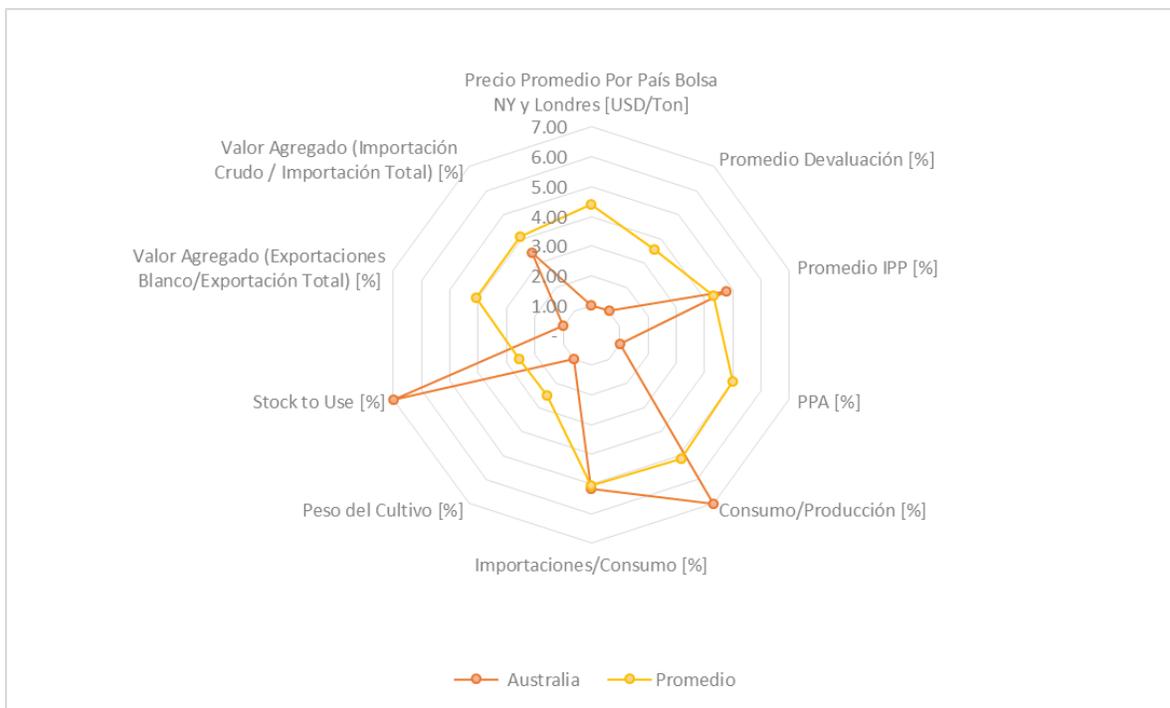
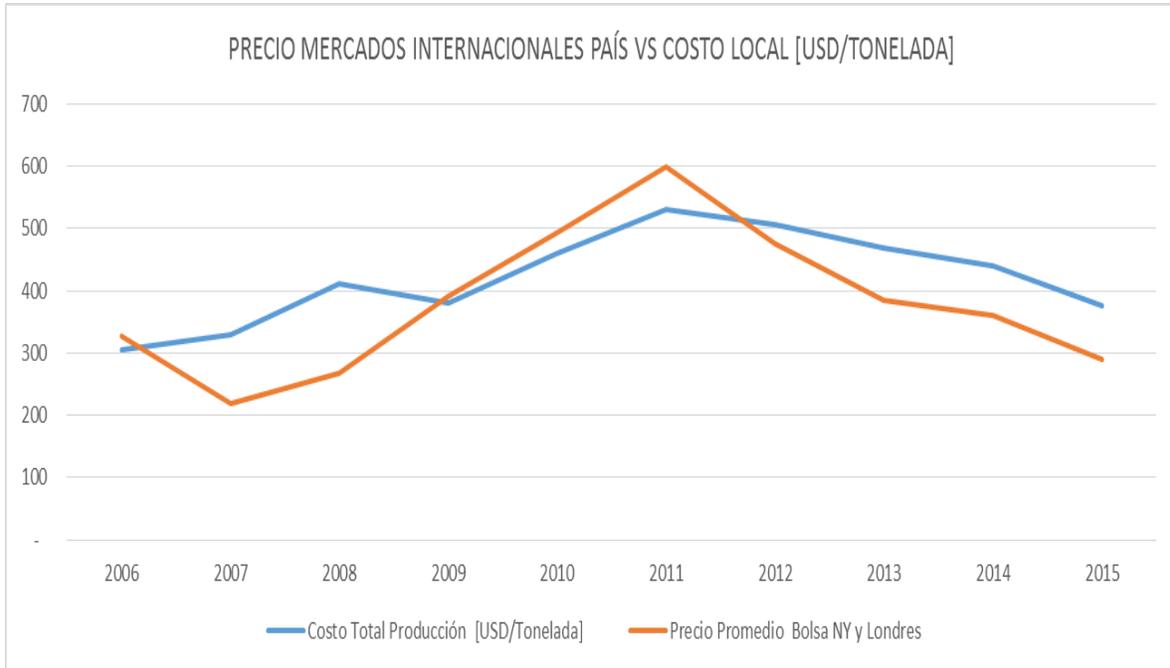


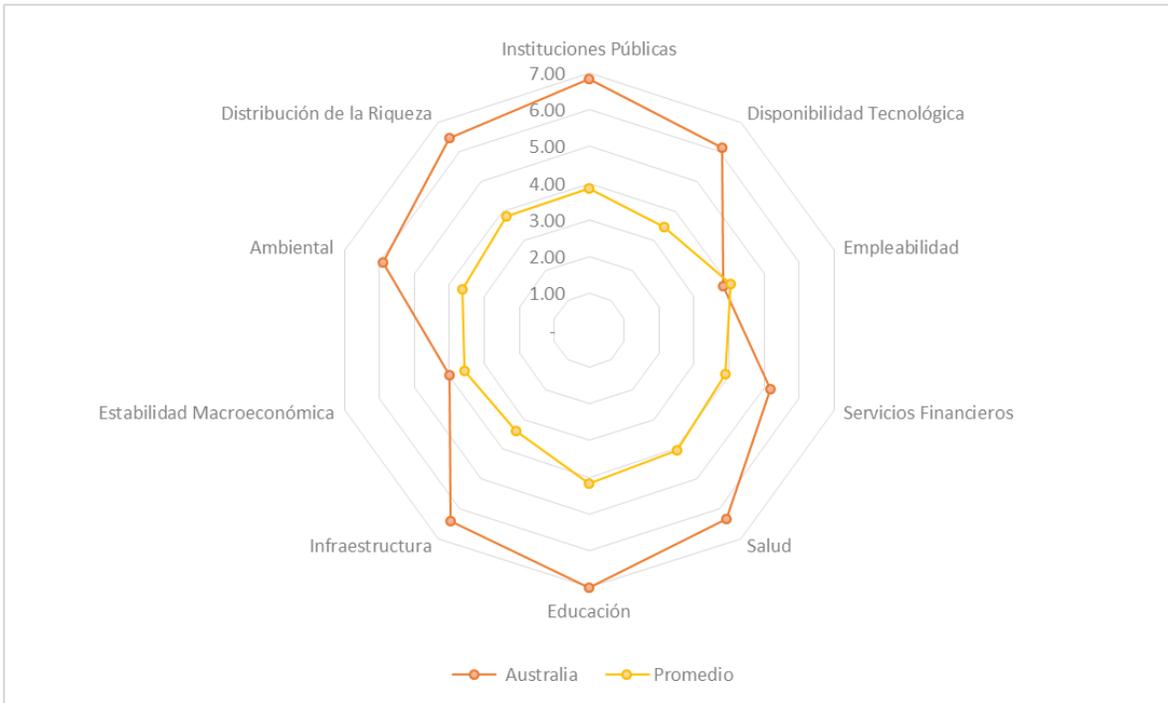
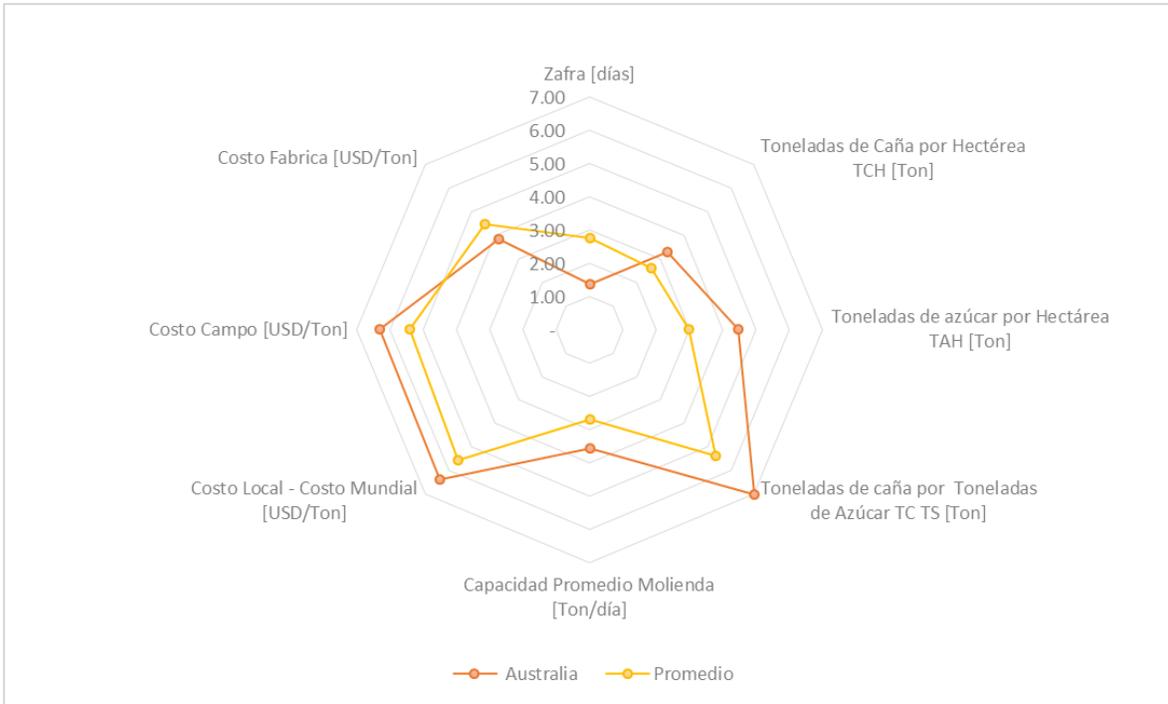
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE AUSTRALIA



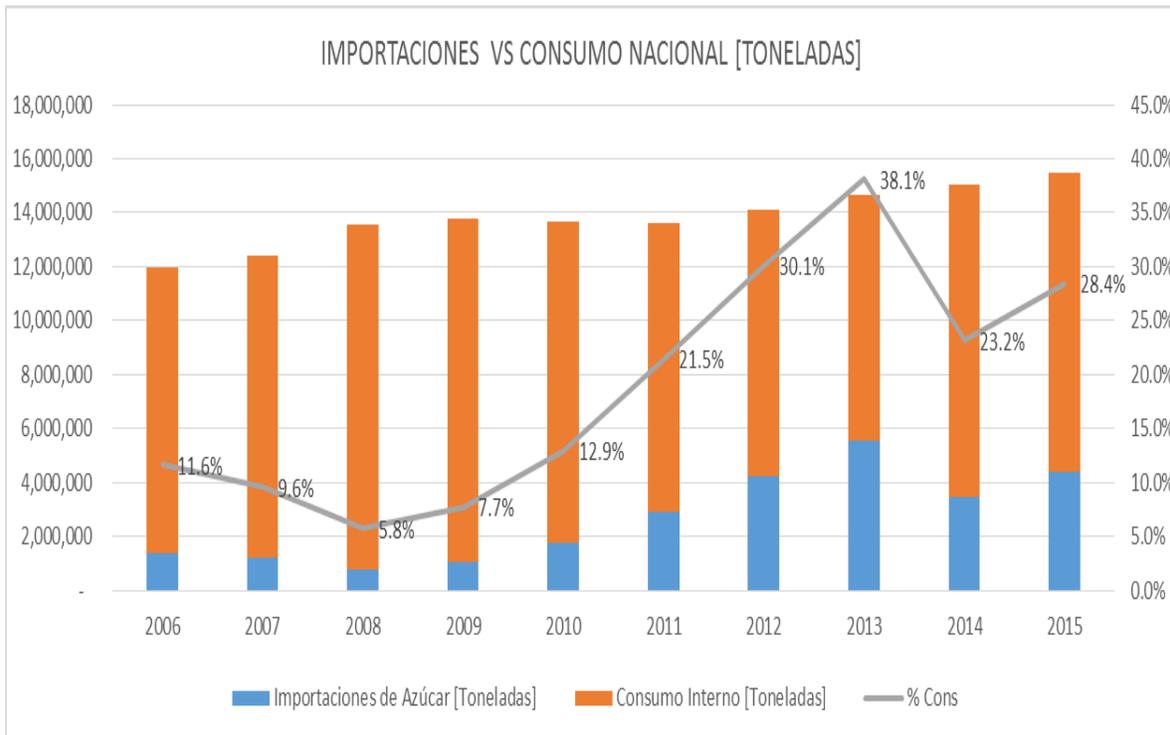
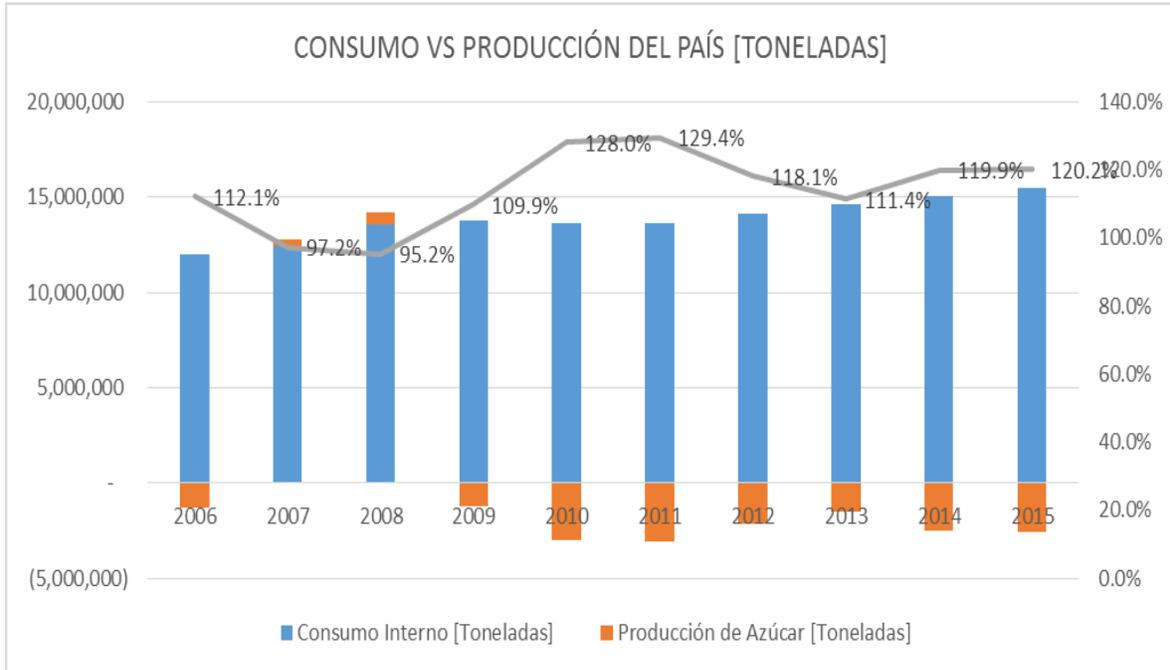


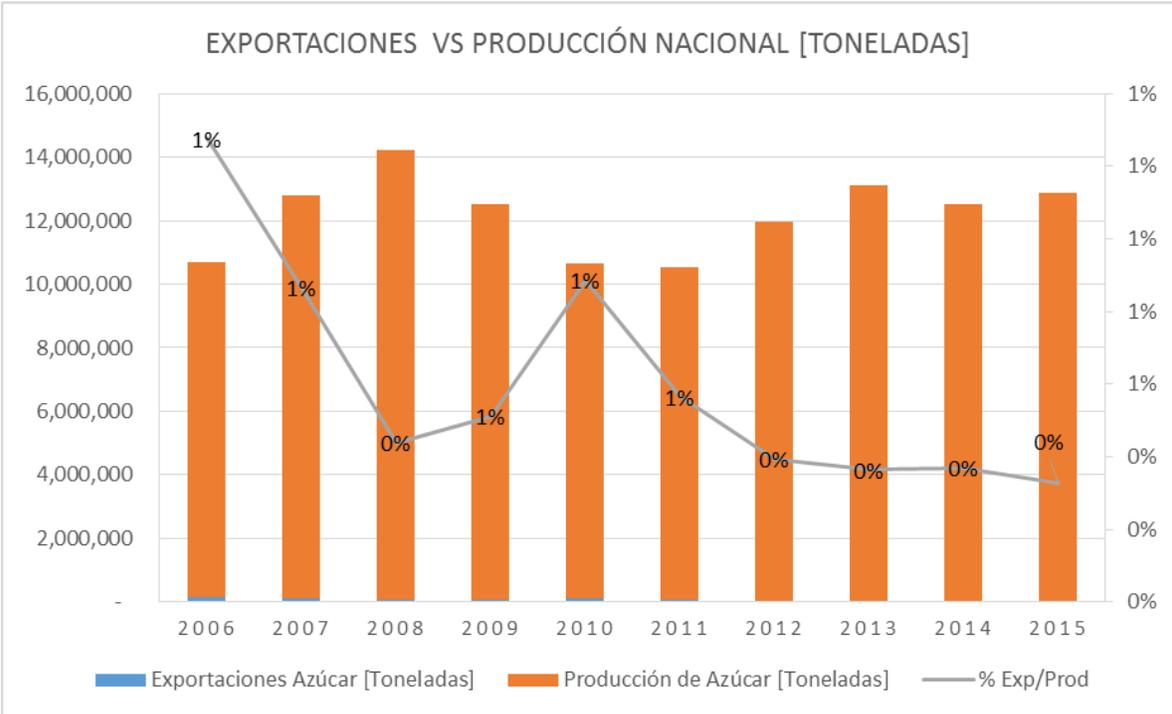
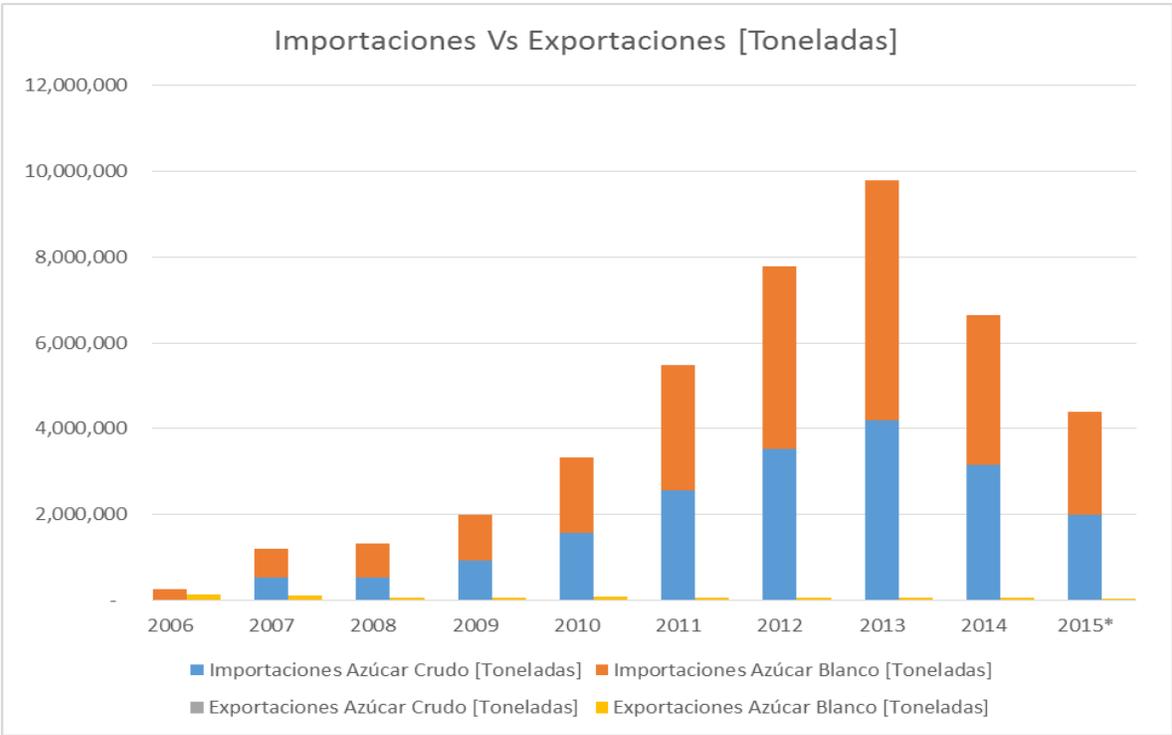


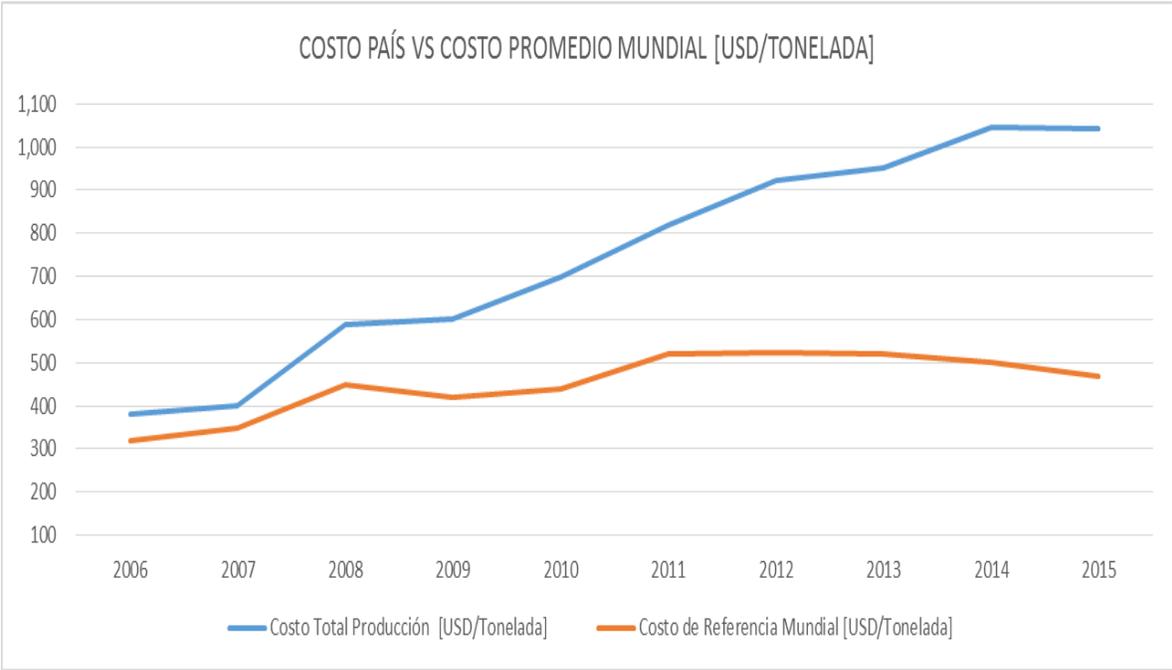
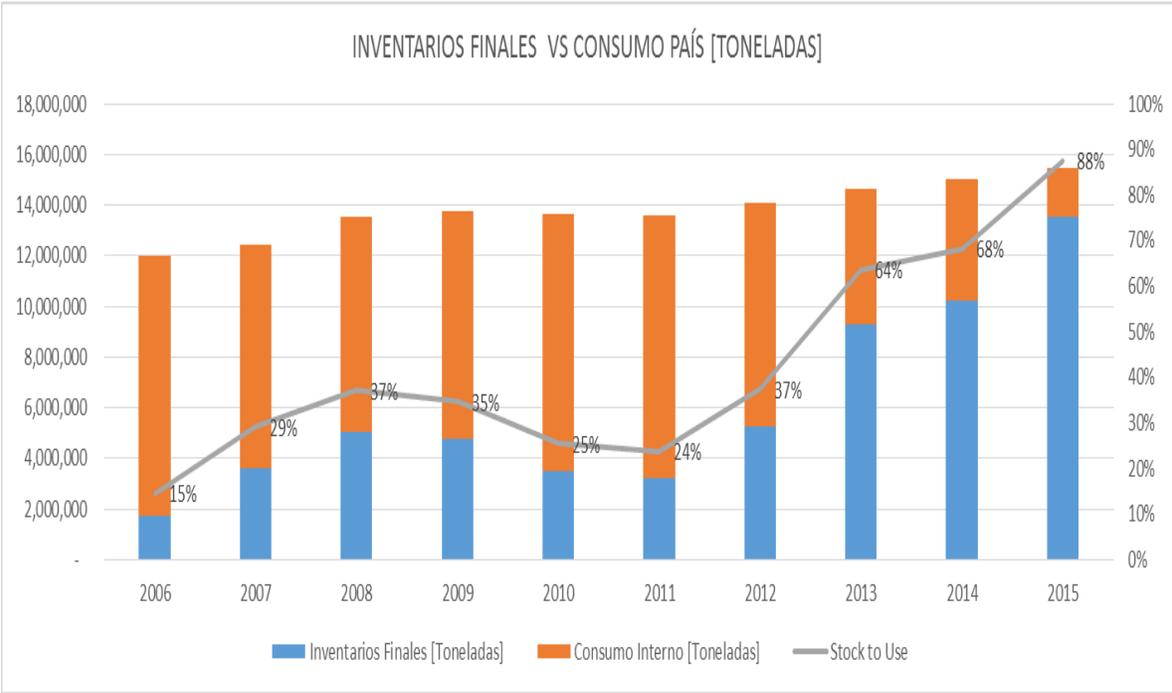


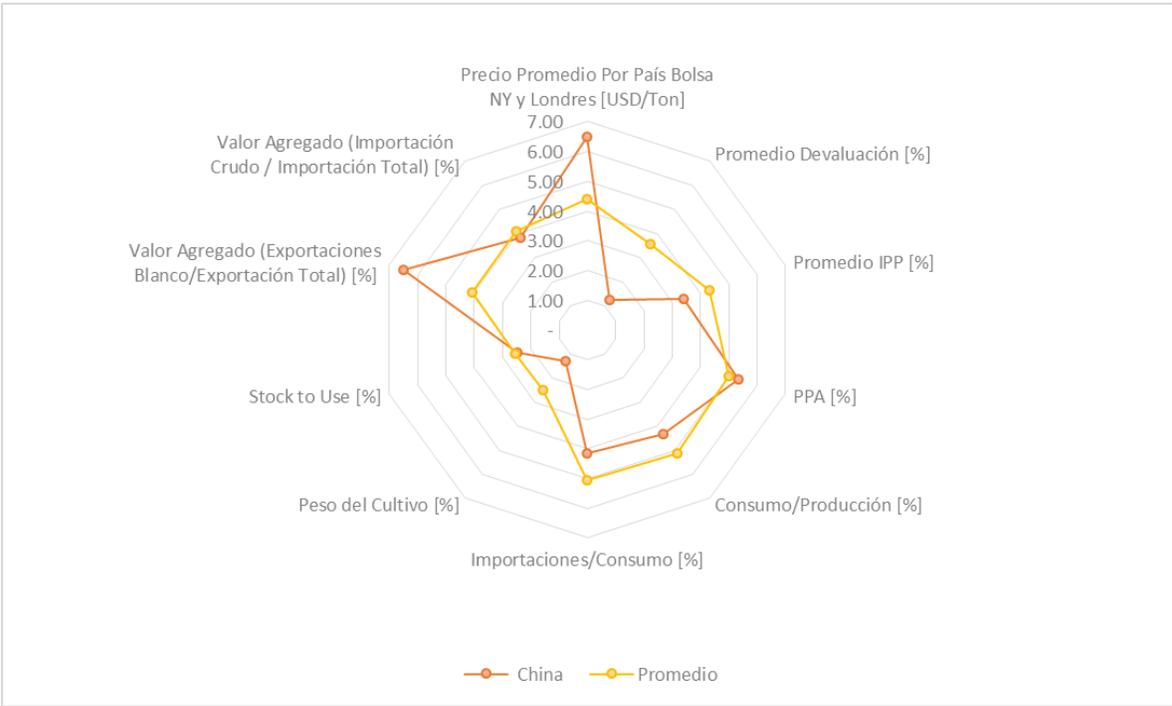
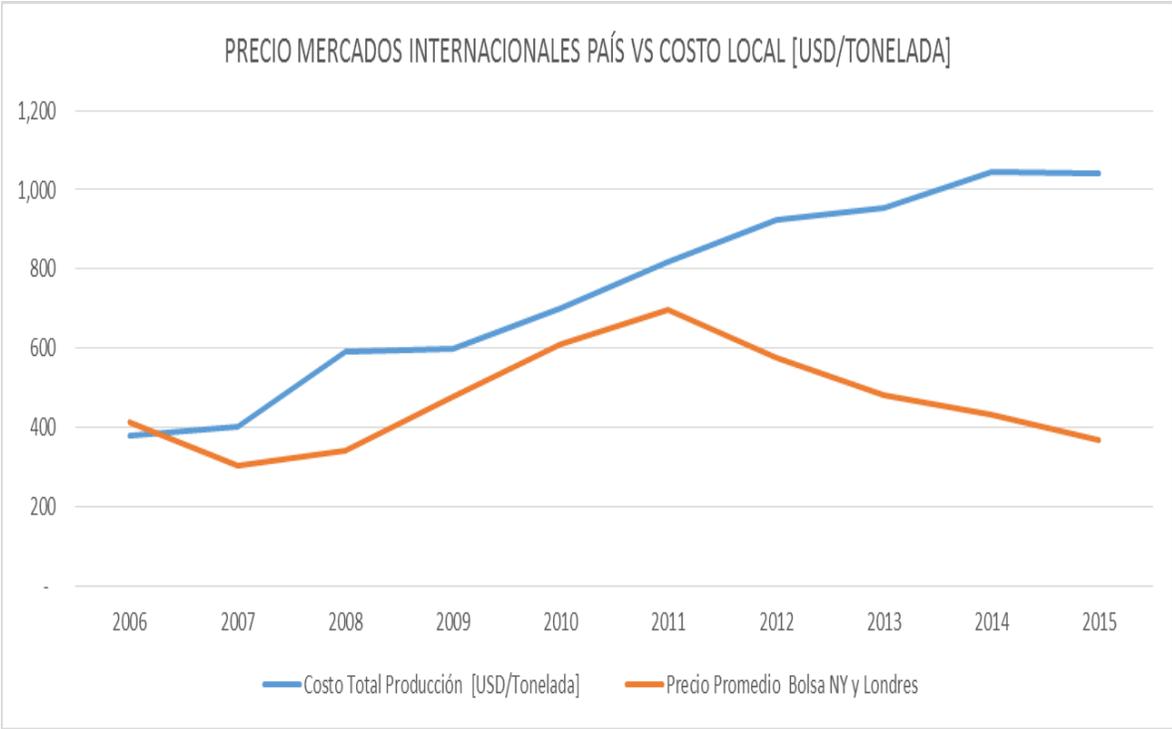


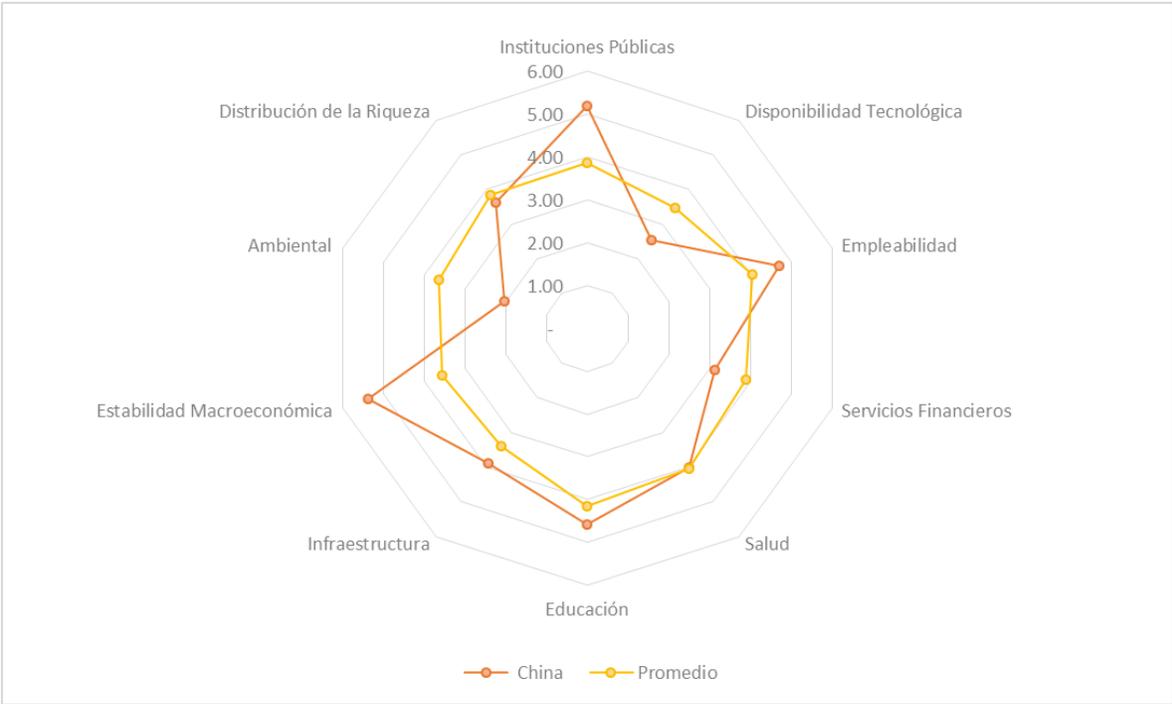
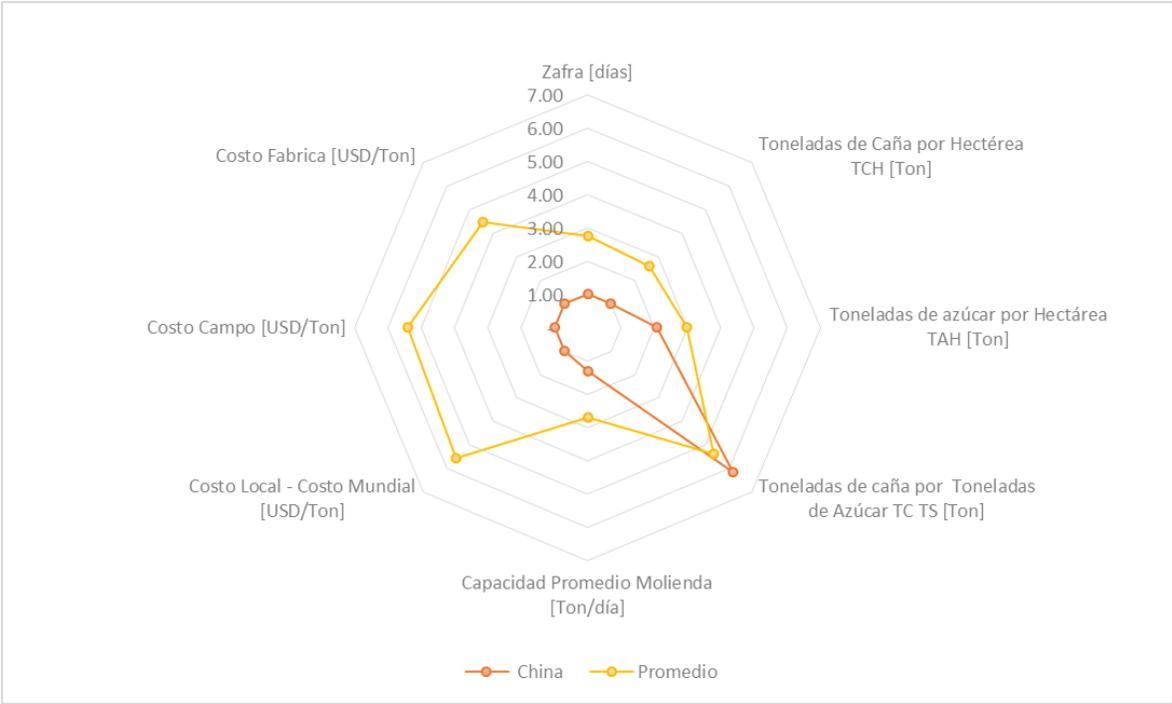
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE CHINA



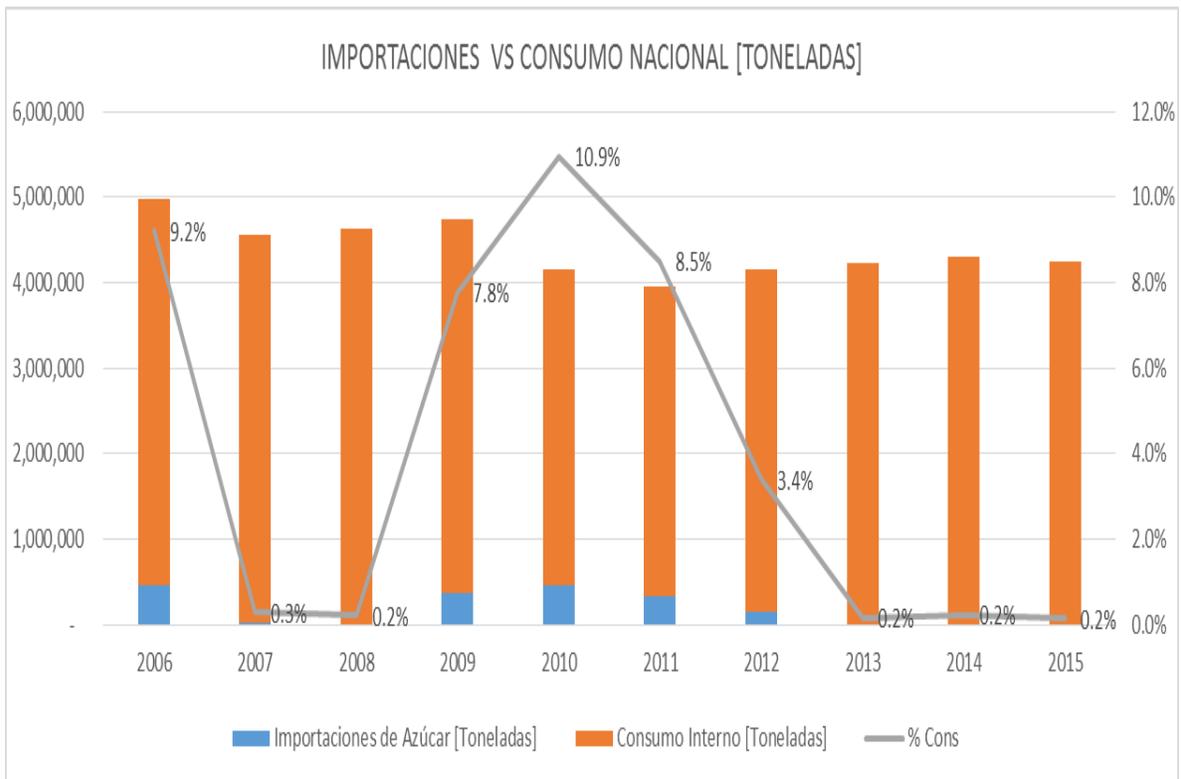
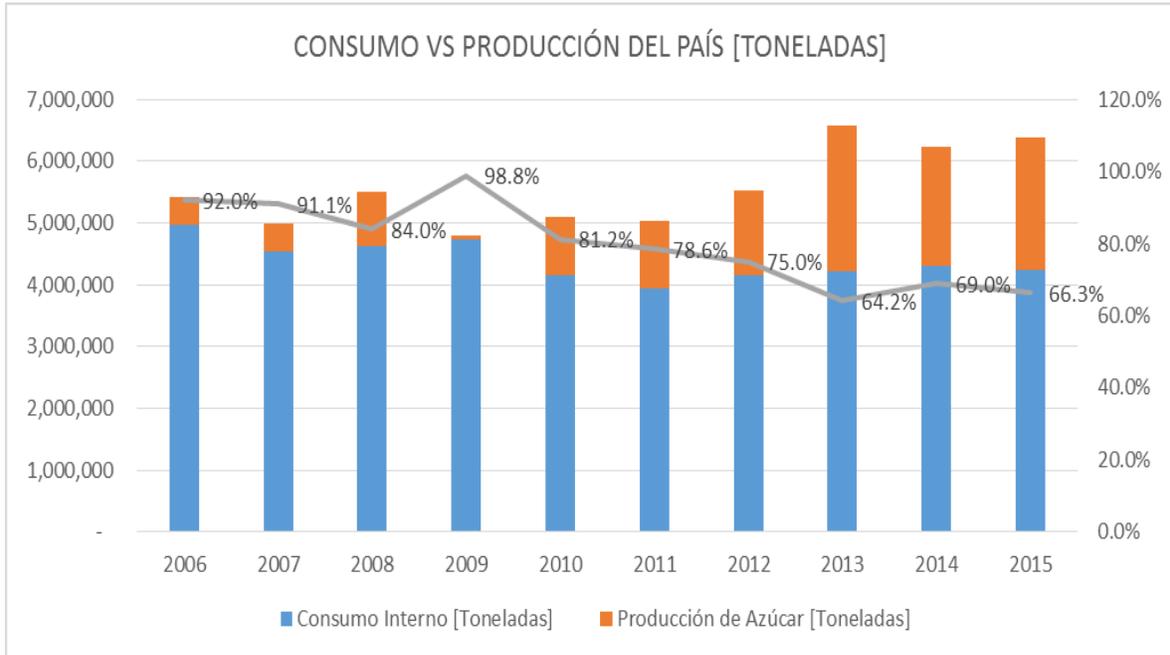


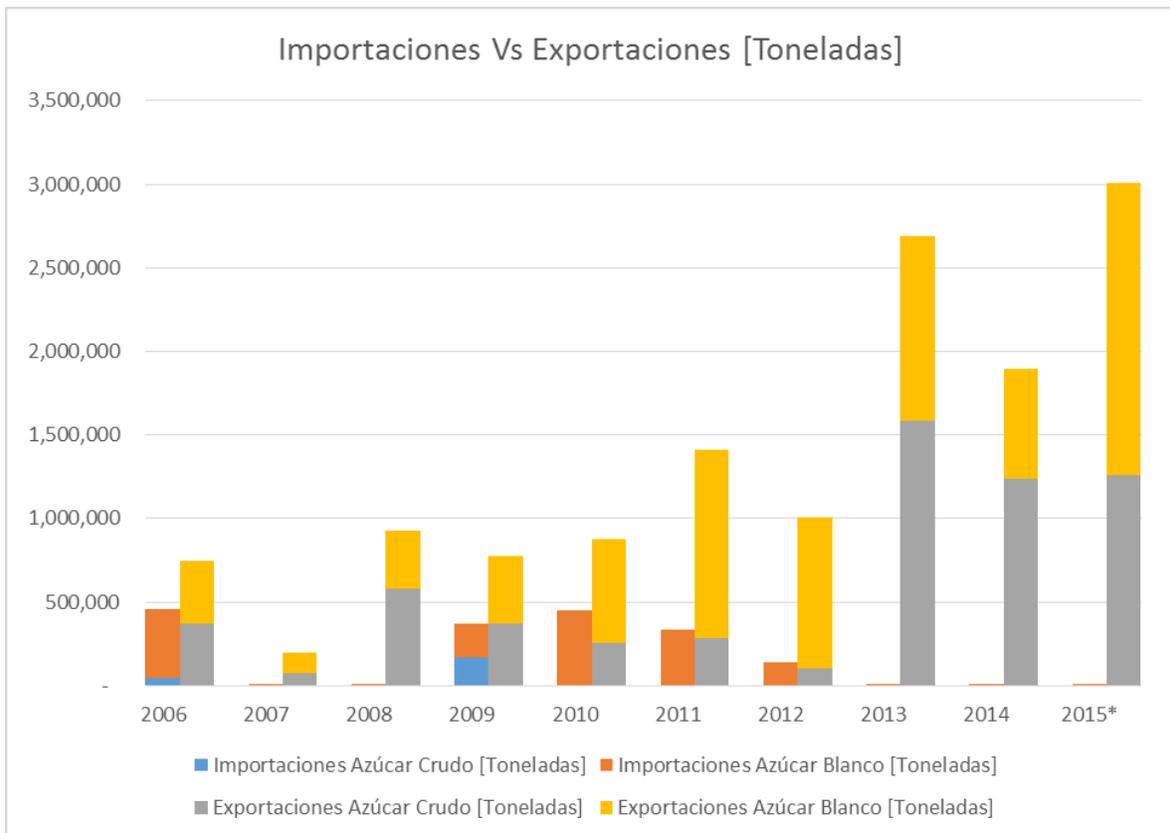
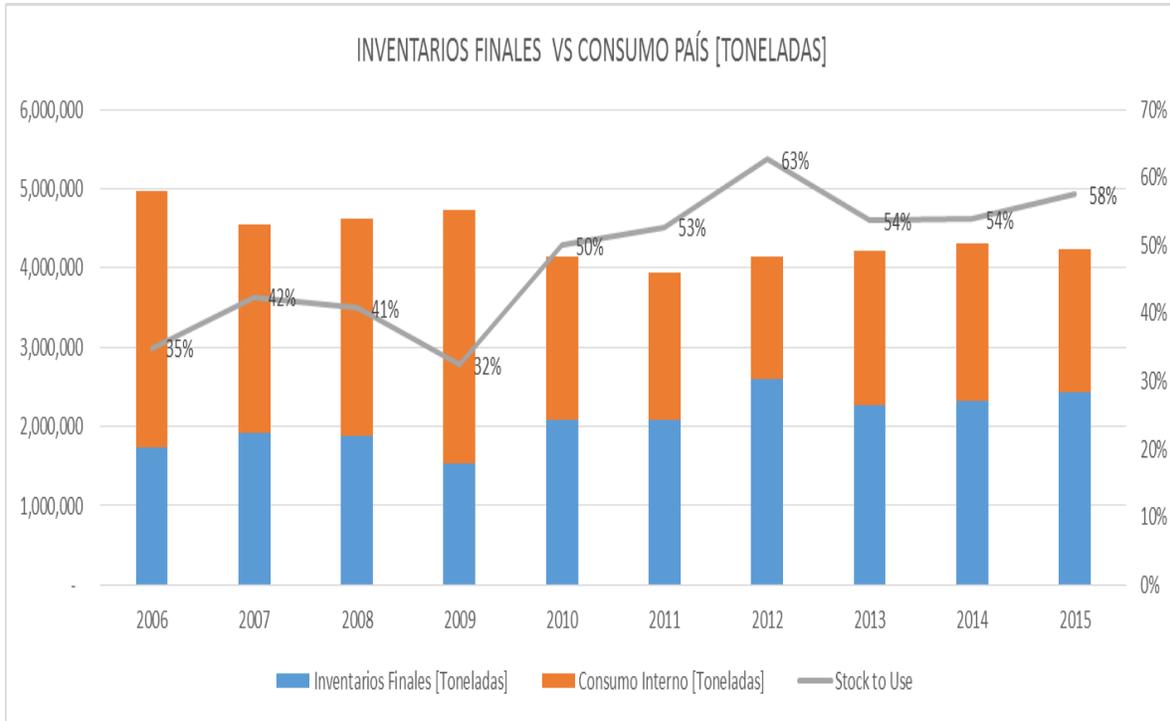


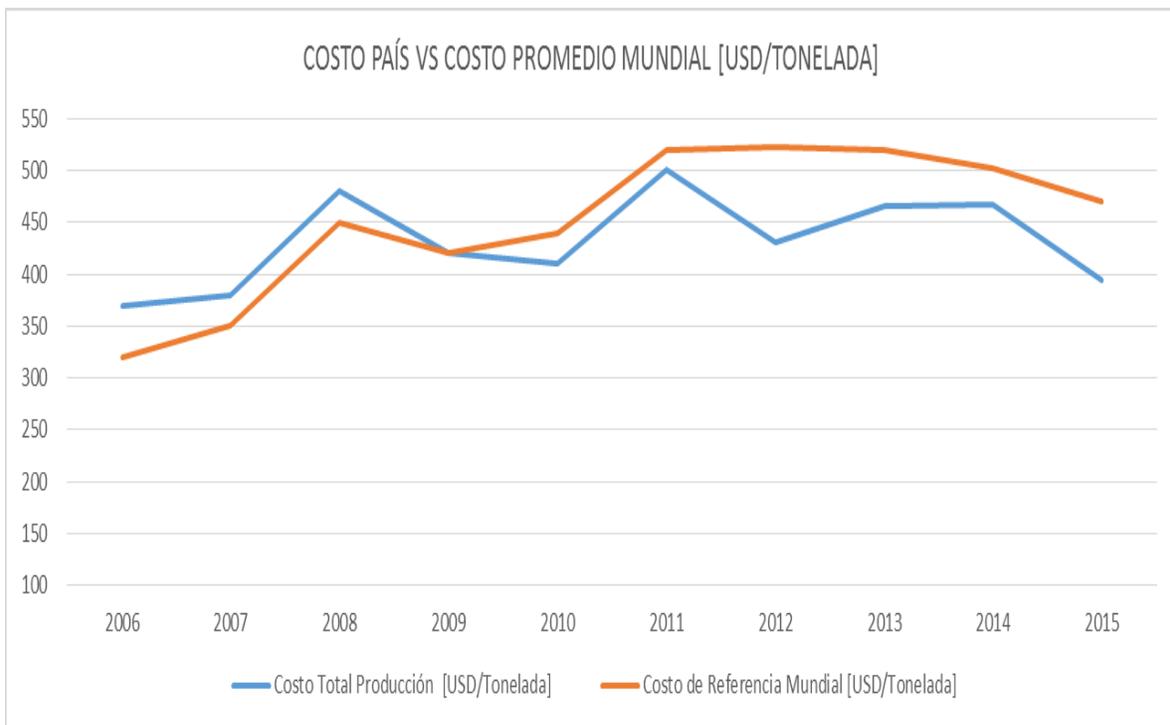
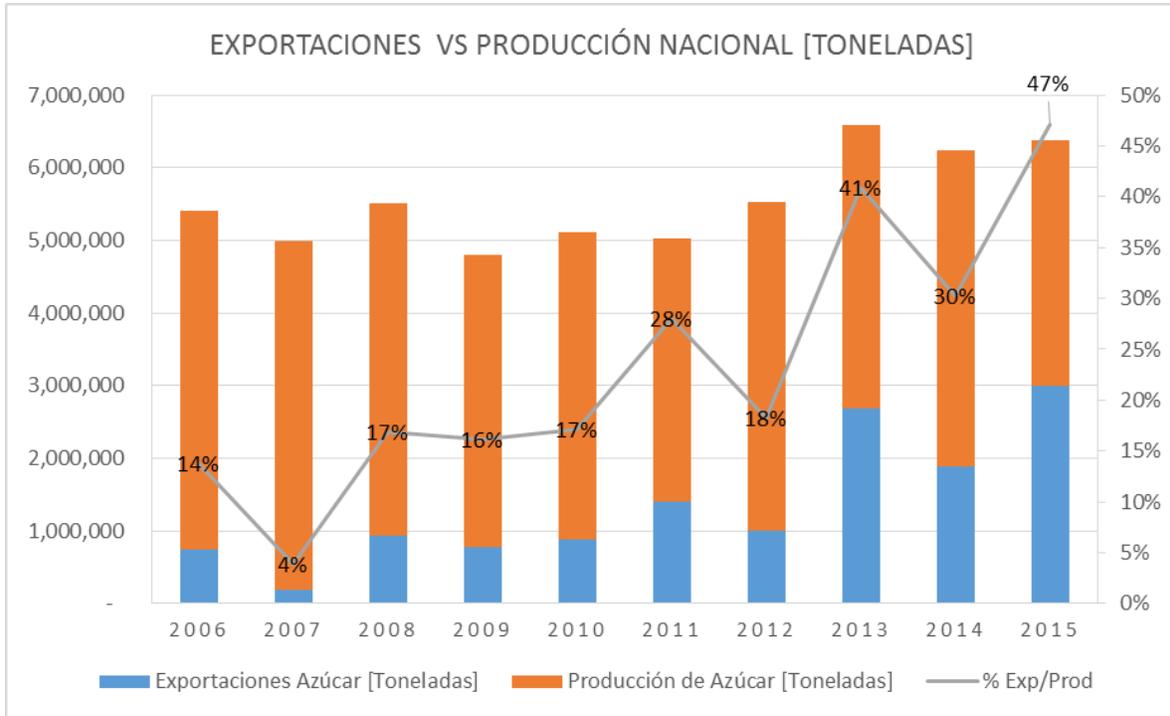


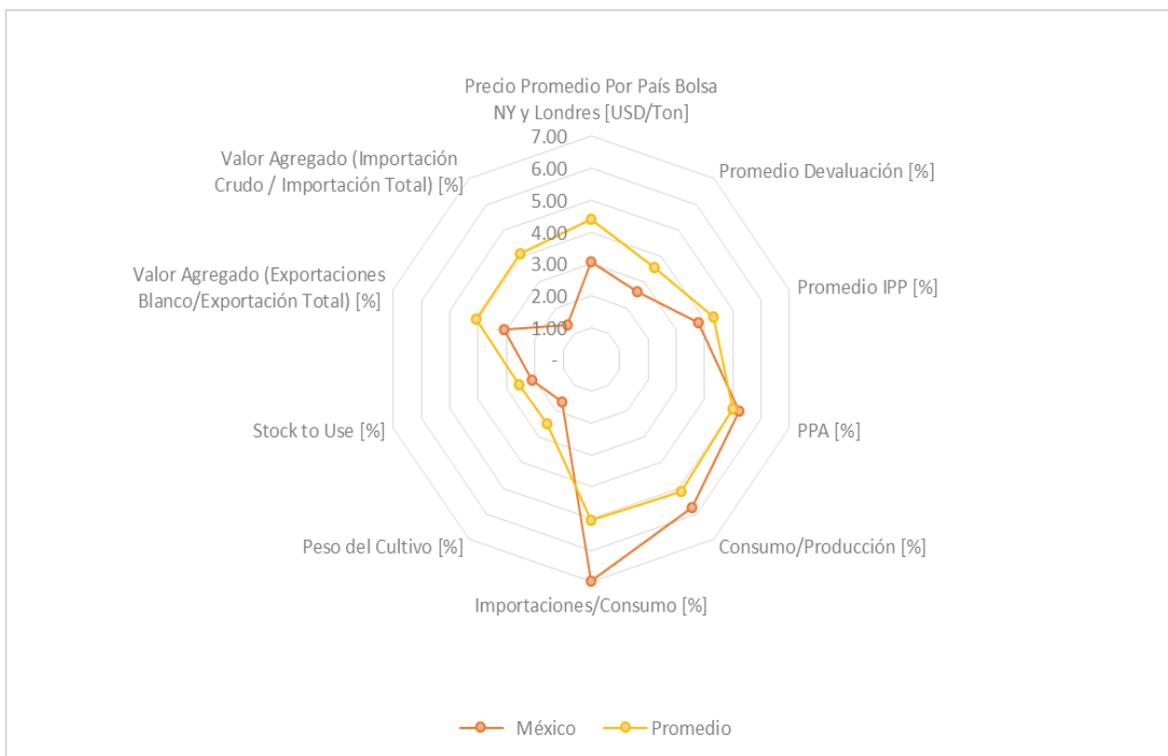
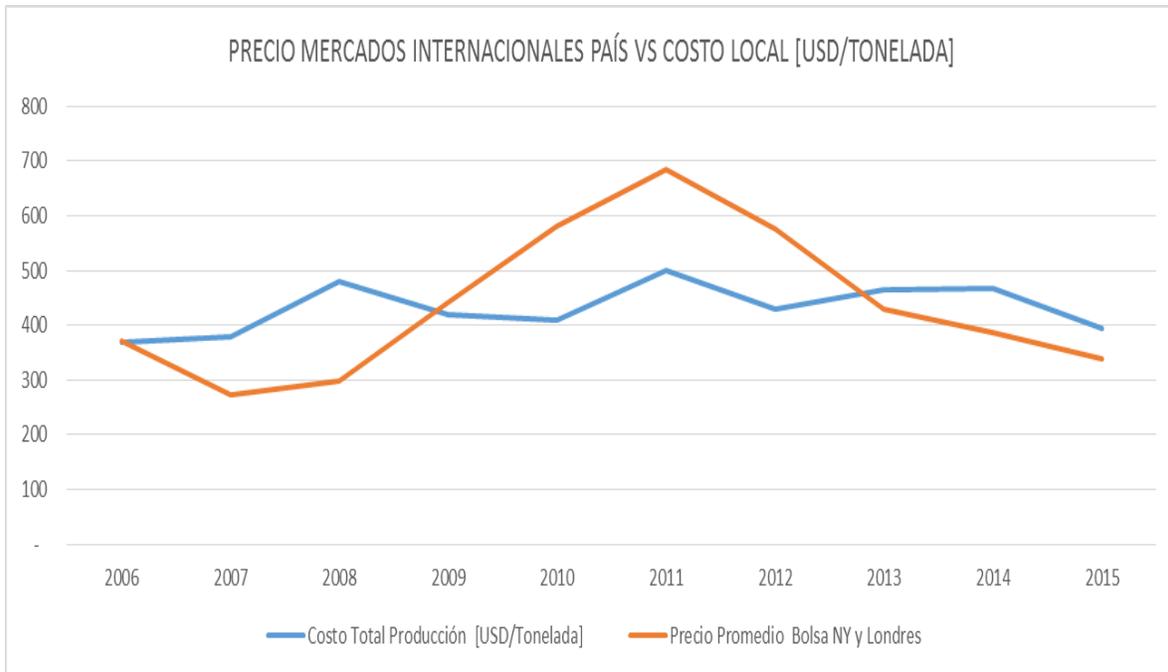


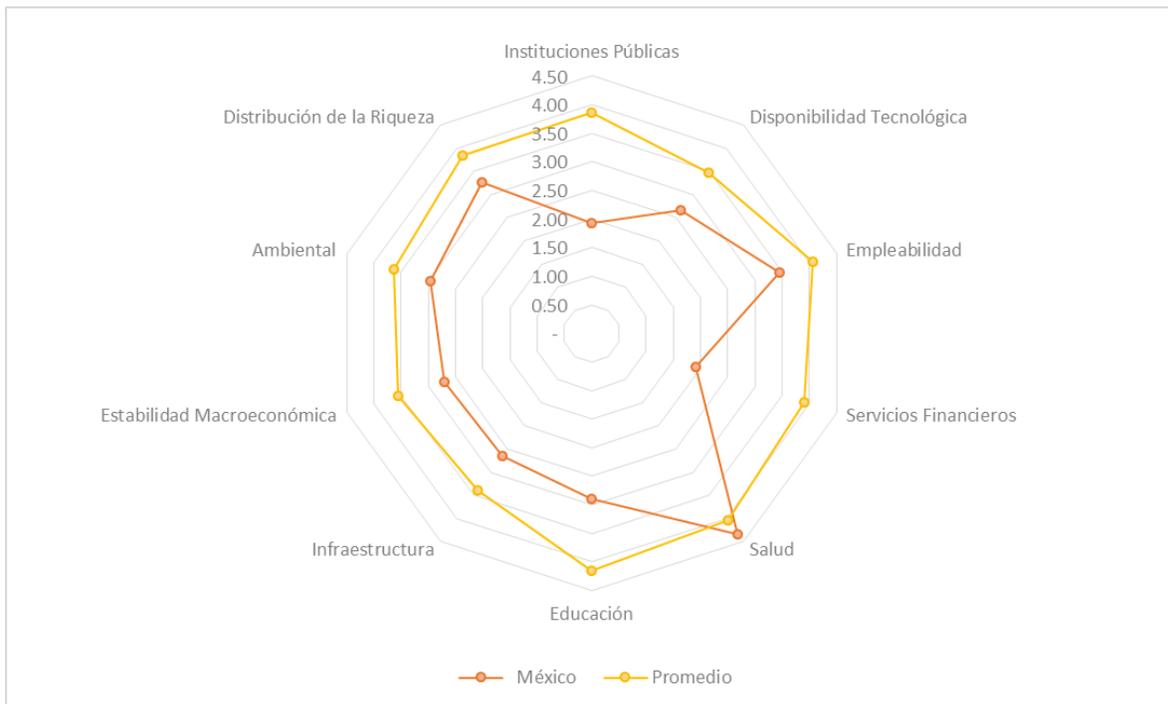
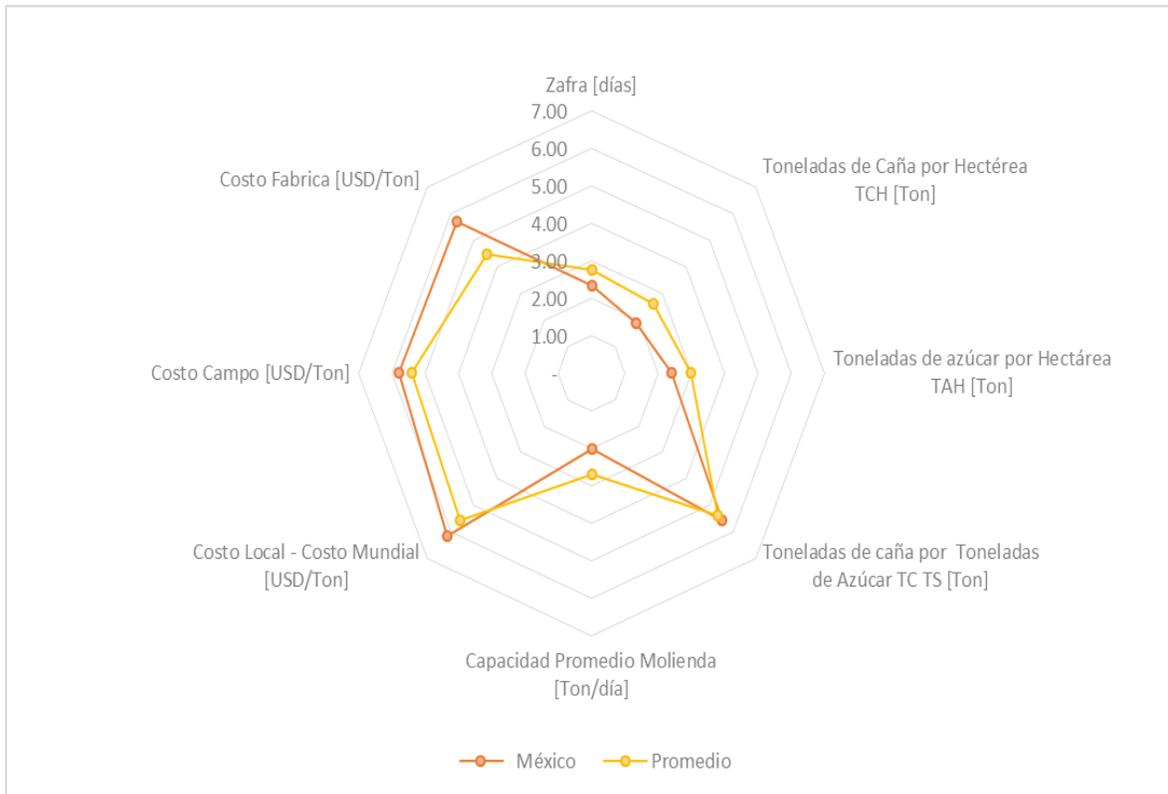
RESUMEN GRÁFICO BALANCE AZUCARERO Y SUB ÍNDICES COMPETITIVIDAD DE MÉXICO











ENCUESTA A EXPERTOS PARA IDENTIFICAR LOS FACTORES DE PRODUCTIVIDAD.

EXPERTO 1: JORGE ERNESTO REBOLLEDO

NOMBRE: Jorge Ernesto Rebolledo

CARGO: Secretario Técnico

ORGANIZACIÓN: Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar

PERFIL: Ingeniero Industrial, Especialista en Administración de Empresas. Experto del sector azucarero, implementó desde el año 2001 el Fondo de estabilización de precios, adscrito al Ministerio de Agricultura y administrado por la Asociación de Cañicultores ASOCAÑA, gremio del sector azucarero colombiano.

PREGUNTA 1: ¿Cuáles son los factores que a su juicio impactan la competitividad de un sector azucarero?

El azúcar como commodity, está sujeto a los precios de las bolsas de referencia en mercados internacionales, los cuales dependen directamente de los factores de competitividad de los principales actores del mercado y de los especuladores, que ingresan a éstos fondos para diversificar sus portafolios de inversión. Lo anterior genera grandes distorsiones en el precio que dejan descubierto a pequeños competidores del mercado global, y los dejan a merced de que la tasa de cambio interna y el precio pueda cubrir sus costos de producción y logísticos. Bajo esta premisa los factores de competitividad son los costos de producción que dependen de la productividad de la tierra y de los aspectos tecnológicos, la infraestructura país, aspectos de comercialización: (importaciones, exportaciones), la legislación local que se refleja en costos, por ejemplo, la normatividad ambiental puede implicar inversión en conversión a tecnológica limpia, quienes no los tengan van a tener costos más disminuidos. Factores como la formalidad del empleo, las

políticas salariales, la importancia del sector en materia de generación de empleo que puedan ubicarlo en una posición de vulnerabilidad para la economía y por ende como renglón importante para la gestión de políticas públicas, influyen también en la competitividad del sector. El azúcar al ser un mercado distorsionado, y un producto de excedentario, presenta muchas barreras de comercio; Japón por ejemplo, no es productor, pero tienen altas regulaciones que dificultan el acceso de azúcar a este mercado, tiene aranceles específicos que hacen inviable en la mayoría de casos exportar allí; Estados Unidos manifiesta ser el precursor del libre comercio, pero impide el ingreso libre del mismo, tienen cuotas de importación, aranceles altos, políticas internas, regulaciones muy estrictas en términos fitosanitarios.

PREGUNTA 2: ¿Conoce de fuentes de información para consulta de los factores de competitividad de sectores azucareros de otros países?

Para variables específicas del sector, es limitado el acceso a la información, de hecho en Colombia no se conoce con exactitud muchos datos, OIA es la Organización Mundial del Azúcar a la cual está suscrita Colombia, representada por Asocaña, otros factores de competitividad como precios pueden consultarse en plataformas como Bloomberg, Tasas de cambio con los bancos centrales de cada país. Los aranceles con las autoridades aduaneras. El tema de costos es una caja negra, donde algunos autores han planteado metodologías, pero con exactitud no hay información disponible.

PREGUNTA 3: ¿El sector azucarero es Competitivo?

La competitividad es muy difícil de medir, dado que no se cuentan con datos certeros; sin embargo Colombia al tener limitación y déficit de tierras lo que hace que haya invertido en la optimización de la productividad de la misma, cuenta con Centro de Investigación CENICAÑA, reconocido a nivel internacional, esto hace que el país cuente con muy buenos indicadores en materia de productividad del

campo; otros países no invierten tantos recursos en esto, porque tienen extensiones de Tierra, que les permite tomar la decisión de ampliar los cultivos cuando económicamente sea conveniente, caso Brasil e India.

EXPERTO 2: JOSE NELSON CASTAÑO

NOMBRE: Jose Nelson Castaño
CARGO: Director de Procesos y Proyectos
ORGANIZACIÓN: Ingenio Risaralda S.A.

PERFIL: Ingeniero de Alimentos, Especialista en Administración. Experiencia de más de 12 años en el sector azucarero, en cargos como: Ingeniero de Investigación y desarrollo, Jefe de Calidad, Director de Calidad y Mejoramiento.

PREGUNTA 1: ¿Cuáles son los factores que a su juicio impactan la competitividad de un sector azucarero?

La competitividad del azúcar al provenir de un cultivo se basa en primera instancia en la productividad de los suelos, la cual depende de factores naturales, por ejemplo la sacarosa que al cristalizarse se convierte en azúcar, es el resultado de las defensas de la caña, ante variación de temperatura, por tanto, el clima es una variable que aporta a la competitividad y que es también propia de cada latitud. Los esfuerzos en investigación de variedades de caña que ofrezca mejor rendimiento, tanto en volumen medido en las toneladas que se pueden extraer por unidad de área, como en rendimiento, que mide el porcentaje de sacarosa que se puede extraer de la caña son también variables que miden competitividad. La siguiente etapa corresponde a los costos de producción, que están relacionados con factores de eficiencia, propia de la tecnología de las fábricas, allí juega un papel importante, el porcentaje de pérdidas, el poder extractivo del molino, el tamaño del mismo medido en las unidades que puede moler; el aprovechamiento

de la capacidad instalada procesando la caña propia o el ingreso de mieles para cristalización o materiales crudos para fundición. De allí vienen factores comerciales, como el manejo financiero en las bolsas, la tasa de cambio, las primas que se puedan lograr en el precio, otros factores importantes son la infraestructura del país, las políticas gubernamentales, las agremiaciones, entre otros.

PREGUNTA 2: ¿Conoce de fuentes de información para consulta de los factores de competitividad de sectores azucareros de otros países?

No conozco fuentes para información de otros países, Cenicaña, realiza análisis comparativos con otros sectores, o los informes generados por Asocaña.

PREGUNTA 3: ¿El sector azucarero es Competitivo?

Desde el punto de vista de productividad, Colombia tiene muy buenos rendimientos, sin embargo el gobierno y sus políticas no son las más proteccionistas, y por ello se presenta tantas importaciones de azúcar. Hay atrasos en infraestructura interna, en educación, seguridad social.

EXPERTO 3: NELSON JAVIER ZAPATA

NOMBRE: Nelson Javier Zapata.

CARGO: Jefe de Planeación Financiera

ORGANIZACIÓN: Ingenio Risaralda S.A.

PERFIL: Contador Público, Especialista en Gerencia de Proyectos y Magíster en Gestión de Costes y Control. Experiencia laboral en el área financiera por más de 10 años, en diferentes empresas, a nivel local y regional.

PREGUNTA 1: ¿Cuáles son los factores que a su juicio impactan la competitividad de un sector azucarero?

El mercado de commodities está plenamente influenciado por variables financieras como la tasa de cambio y los precios en las bolsas internacionales, estos son factores claves pero exógenos al control de los actores del sector, se puede ser competitivo vía costos por una devaluación exagerada de la moneda, pero no por eficiencia. Factores como los costos en moneda local son claves para entender si se es eficiente y competitivo; en los cultivos campo los rendimientos, en fábrica el uso de la capacidad instalada, allí se puede evidenciar como factores comerciales como la compra de azúcar crudo para refinar muestran indicios de competitividad; el manejo del mercado doméstico, si se presentan importaciones al ser excedentario, hay evidencia de poca competitividad o arbitraje de precios, Otros factores que midan calidad de vida son importantes para saber si los costos bajos obedecen a malas prácticas o realmente a eficiencias relativas de cada sector.

PREGUNTA 2: ¿Conoce de fuentes de información para consulta de los factores de competitividad de sectores azucareros de otros países?

El banco de la república o los portales web de bancos para tasas de cambios, El banco mundial tiene mucha información de interés por países, para el caso específico de variables de los sectores azucareros, es posible revisar plataformas como Bloomberg que en sus análisis fundamentales tienen noticias de cada sector. La FAO en su módulo estadístico, contiene información de costos.

PREGUNTA 3: ¿El sector azucarero es Competitivo?

En general el sector tiene variables que evidencian competitividad, al ser un participante importante del comercio internacional, se cuentan con informes que

confirman con metodologías que los costos son más bajos que el promedio de productores mundiales, rendimientos y eficiencias también son elementos que muestran la competitividad del país; no obstante, no se entiende, como el gobierno no apoya con políticas que protejan un sector generador de tejido social como es el azucarero.

PERFIL EXPERTOS ENCUESTADOS PARA VALORACIÓN POR PARES METODOLOGÍA AHP.

Para la comparación por pares de cada sub índice y pilar del índice de competitividad se consultó a expertos de los temas específicos del sector azucarero de la región a saber:

Luis Fernando Giraldo. Ingeniero Industrial, Especialista en Finanzas. Experiencia de más de 20 años en el sector azucarero. Se ha desempeñado como Jefe Financiero, Director de Cosecha y actualmente se desempeña como Gerente de Producción de Ingenio Risaralda S.A. Evaluación por pares de: **Sub índice Contexto País, Sub índice Productividad.**

Jose Nelson Castaño, Ingeniero de Alimentos, Especialista en Administración. Experiencia de más de 12 años en el sector azucarero, en cargo, como Ingeniero de Investigación y desarrollo, Jefe de Calidad, Director de Calidad y Mejoramiento, actualmente Director de Procesos y Proyectos de Ingenio Risaralda S.A. Evaluación por pares de: **Pilares Productividad del Campo y Productividad Empresarial.**

Geison Zapata Ramírez, Ingeniero Industrial, Especialista en Gerencia de Negocios Internacionales y Magíster en Investigación operativa y estadística. Ha desempeñado cargos como Analista Estadístico, Ingeniero Analista y actualmente Jefe de Exportaciones de Ingenio Risaralda S.A, negociador en más de 20 países alrededor del mundo, experto en mercado de derivados, en especial en commodities. Evaluación por pares de: **índice de Competitividad Azucarero, Sub índice Mercado y Pilar Cubrimiento.**

Nelson Javier Zapata. Contador Público, Especialista en Gerencia de Proyectos y Magíster en Gestión de Costes y Control. Experiencia laboral en el área financiera por más de 10 años, en diferentes empresas, a nivel local y regional. Actualmente se desempeña como Jefe de Planeación Financiera de Ingenio Risaralda S.A. Evaluación por pares para Pilar **Contexto Financiero.**

TABLAS COMPARACIÓN POR PARES Y MATRIZ DE COMPARACIONES

Pilar Contexto Financiero: Nelson Javier Zapata

TABLA DE CRITERIOS

<i>Pilar Contexto Financiero</i>		
<i>n</i>	<i>Criterio</i>	<i>Descripción Variables</i>
1	Criterio 1	Precio Promedio Por País Bolsa NY y Londres [USD/Ton]
2	Criterio 2	Promedio Devaluación [%]
3	Criterio 3	Promedio IPP [%]
4	Criterio 4	PPA [%]

FORMULARIO DILIGENCIADO COMPARACIÓN DE CRITERIOS

		Criterio	Más Importante?	Escala	
i	j	A	B	- A or B	
1	2	Criterio 1	Criterio 2	B	5
1	3		Criterio 3	A	3
1	4		Criterio 4	A	5
2	3	Criterio 2	Criterio 3	A	6
2	4		Criterio 4	A	7
3	4	Criterio 3	Criterio 4	A	3

Pilar Contexto Cubrimiento: Geison Zapata Ramírez

TABLA DE CRITERIOS

<i>Pilar Cubrimiento</i>		
<i>n</i>	<i>Criterio</i>	<i>Descripción Variables</i>
1	Criterio 1	Consumo/Producción [%]
2	Criterio 2	Importaciones/Consumo [%]
3	Criterio 3	Peso del Cultivo [%]
4	Criterio 4	Stock to Use [%]
5	Criterio 5	Valor Agregado (Exportaciones Blanco/Exportación Total) [%]
6	Criterio 6	Valor Agregado (Importación Crudo / Importación Total) [%]

FORMULARIO DILIGENCIADO COMPARACIÓN DE CRITERIOS

		Criterio		Más Importante?	Escala	
i	j	A	B	- A or B	(1-9)	
1	2	Criterio 1	}	Criterio 2	A	5
1	3			Criterio 3	B	2
1	4			Criterio 4	A	3
1	5			Criterio 5	A	1
1	6			Criterio 6	A	3
2	3			Criterio 2	}	Criterio 3
2	4	Criterio 4	B			3
2	5	Criterio 5	B			3
2	6	Criterio 6	A			3
3	4	Criterio 3	}	Criterio 4	A	4
3	5			Criterio 5	A	1
3	6			Criterio 6	A	4
4	5	Criterio 4	}	Criterio 5	B	3
4	6			Criterio 6	A	3
5	6	Criterio 5	}	Criterio 6	A	3

Pilar Productividad de Campo: Jose Nelson Castaño

TABLA DE CRITERIOS

<i>Pilar Productividad Campo</i>		
<i>n</i>	<i>Criterio</i>	<i>Descripción Variables</i>
1	Criterio 1	Zafra [días]
2	Criterio 2	Toneladas de Caña por Hectárea TCH [Ton]
2	Criterio 3	Toneladas de azúcar por Hectárea TAH [Ton]
3	Criterio 4	Toneladas de caña por Toneladas de Azúcar TC TS [Ton]

FORMULARIO DILIGENCIADO COMPARACIÓN DE CRITERIOS

		Criterio		Más Importante?	Escala	
i	j	A	B	- A or B	(1-9)	
1	2	Criterio 1	}	Criterio 2	A	7
1	3			Criterio 3	A	7
1	4			Criterio 4	A	7
2	3			Criterio 2	}	Criterio 3
2	4	Criterio 4	A			3
3	4	Criterio 3	}	Criterio 4	A	1

			Criterio		Más Importante?	Escala
i	j	A		B	- A or B	(1-9)
1	2	Criterio 1	}	Criterio 2	B	4
1	3			Criterio 3	B	6
1	4			Criterio 4	B	8
2	3	Criterio 2	}	Criterio 3	B	3
2	4			Criterio 4	B	4
3	4	Criterio 3		Criterio 4	B	2

Pilar Productividad Empresarial: Jose Nelson Castaño

TABLA DE CRITERIOS

<i>Pilar Productividad Empresarial</i>		
<i>n</i>	<i>Criterio</i>	<i>Descripción Variables</i>
1	Criterio 1	Capacidad Promedio Molienda [Ton/día]
2	Criterio 2	Costo Local - Costo Mundial [USD/Ton]
3	Criterio 3	Costo Campo [USD/Ton]
4	Criterio 4	Costo Fabrica [USD/Ton]

FORMULARIO DILIGENCIADO COMPARACIÓN DE CRITERIOS

			Criterio		Más Importante?	Escala
i	j	A		B	- A or B	(1-9)
1	2	Criterio 1	}	Criterio 2	B	4
1	3			Criterio 3	B	3
1	4			Criterio 4	B	3
2	3	Criterio 2	}	Criterio 3	B	4
2	4			Criterio 4	B	4
3	4	Criterio 3		Criterio 4	A	1

Sub índice Mercado: Geison Zapata Ramírez

TABLA DE CRITERIOS

<i>Sub Índice Mercado</i>		
<i>n</i>	<i>Criterio</i>	<i>Descripción</i>
1	Criterio 1	Contexto Financiero
2	Criterio 2	Cubrimiento

FORMULARIO DILIGENCIADO COMPARACIÓN DE CRITERIOS

			Criterio		Más Importante?	Escala
i	j	A		B	- A or B	(1-9)
1	2	Criterio 1	⌋	Criterio 2	A	2

Sub índice Productividad: Luis Fernando Giraldo

TABLA DE CRITERIOS

<i>Sub Índice Productividad</i>		
<i>n</i>	<i>Criterio</i>	<i>Descripción</i>
1	Criterio 1	Campo
2	Criterio 2	Empresarial

FORMULARIO DILIGENCIADO COMPARACIÓN DE CRITERIOS

			Criterio		Más Importante?	Escala
i	j	A		B	- A or B	(1-9)
1	2	Criterio 1	⌋	Criterio 2	A	2

Índice de Competitividad Azucarero : Geison Zapata Ramírez

TABLA DE CRITERIOS

<i>Índice de Competitividad Azucarero ICA</i>		
n	Criterio	
1	Criterio 1	Mercado
2	Criterio 2	Productividad
3	Criterio 3	Contexto País

FORMULARIO DILIGENCIADO COMPARACIÓN DE CRITERIOS

			Criterio		Más Importante?	Escala
i	j	A		B	- A or B	(1-9)
1	2	Criterio 1	}	Criterio 2	B	2
1	3			Criterio 3	A	2
2	3	Criterio 2		Criterio 3	A	3