

**ANALISIS DEL FONDO DE ESTABILIZACION DE PRECIOS DEL AZUCAR  
(FEPA) Y SU INFLUENCIA EN EL SECTOR AZUCARERO DURANTE EL  
PERIODO DE 2001-2011.**

**PATRICIA AYALA NAVIA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS**

**PROGRAMA DE ECONOMÍA**

**POPAYÁN**

**2013**

**ANALISIS DEL FONDO DE ESTABILIZACION DE PRECIOS DEL AZUCAR  
(FEPA) Y SU INFLUENCIA EN EL SECTOR AZUCARERO DURANTE EL  
PERIODO DE 2001-2011.**

**PATRICIA AYALA NAVIA**

**Código 44012107**

**DIRECTORA: MGA. ISABEL CRISTINA RIVERA LOZADA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS**

**PROGRAMA DE ECONOMÍA**

**POPAYÁN**

**2013**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## CONTENIDO

	<b>PAG.</b>
INTRODUCCIÓN	7
1. El sector azucarero colombiano	8
1.1. Historia del sector azucarero	8
1.2. Crisis del sector azucarero colombiano año 1999	10
1.3. Qué es el FEPA?	13
2. Evaluación ex ante	21
2.1. Introducción	22
2.2. Diagnóstico	24
2.3. Línea de base	27
2.4. Medición del impacto	32
3. Evaluación ex post	39
3.1. Introducción	39
3.2. Indicadores de impacto	50
3.3. Variables de impacto	53
4. Conclusiones	58
Anexos	61
Bibliografía	67

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLAS</b>	<b>PÁG.</b>
Tabla1: Factores que han incidido en el sector azucarero colombiano	27
Tabla 2: Regresión de las ventas del azúcar blanco en el mercado nacional	34
Tabla 3: Regresión de las ventas del azúcar crudo en el mercado nacional	36
Tabla 4: Variación precio nacional	41
Tabla 5: Variación de la producción	43
Tabla 6: Variación de las ventas nacionales	44
Tabla7 : Variación ventas nacionales	48
Tabla8 : Indicadores de impacto antes y después del FEPA	51
Tabla9 : Impacto absoluto y porcentual	52
Tabla10: Regresión precios del azúcar blanco	54
Tabla11: Regresión precios del azúcar crudo	55

## LISTA DE GRÁFICAS

<b>GRÁFICA</b>	<b>Pág.</b>
Grafica 1: Variación de la producción	28
Grafica 2: Variación de precios internacionales del azúcar blanco	29
Grafica 3: Variación de precios internacionales del azúcar crudo	30
Grafica 4: Variación ventas nacionales azúcar blanco	31
Grafica 5: Variación ventas nacionales azúcar crudo	32
Grafica 6: Diagrama de flujo de las variaciones exógenas	41
Grafica 7: Precios nacionales del azúcar	42
Grafica 8: Producción nacional del azúcar	43
Grafica 9: Ventas azúcar blanco en el mercado nacional	45
Grafica 10: Ventas azúcar crudo en el mercado nacional	46
Grafica 11: Cuota americana	47
Grafica 12: Precio internacional del azúcar blanco	48
Grafica 13: Precio internacional del azúcar crudo	49

## INTRODUCCIÓN

Colombia es un país con una amplia historia azucarera. En 1540 se comienza a ver la importancia de la producción de azúcar en la economía colombiana. Para el año de 1867 la producción se incrementó al punto que fue posible exportar azúcar hacia el extranjero.

La producción de azúcar en Colombia se concentra en el valle geográfico del río Cauca, que comprende los departamentos de Cauca, Valle del Cauca y Risaralda, donde se encuentran los 13 principales ingenios azucareros<sup>1</sup> con que cuenta el país.

El azúcar se produce en varios países del mundo, y en algunos de ellos en grandes cantidades, como es el caso de Brasil y la India, quienes son los principales productores mundiales. Al ser un producto no diferenciado, el gobierno debe tomar medidas que protejan al sector de las variaciones que se presenten en el mercado mundial.

Los productores colombianos de azúcar están protegidos por un arancel, debido a la existencia de la Franja de Precios para Productos Agropecuarios, procurando que el precio nacional sea mayor al internacional, y que los productores de azúcar prefieran vender su producto en el mercado nacional y así maximizar sus beneficios.

Después de la crisis de precios del azúcar, tanto nacional como internacional, que vivió el sector azucarero en 1999, el gobierno viola necesidad de crear un mecanismo que protegiera a la industria de las fluctuaciones de los precios internacionales. Para ello se crea el Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar (FEPA) que tiene como objetivo procurar un ingreso remunerativo para los productores, regular la producción nacional e incrementar las exportaciones.

Tatiana Prada, señala que la creación del FEPA coincidió con la recuperación que vivió el precio internacional del azúcar; esta recuperación ayudó a aliviar las presiones de exportar, aunque más recientemente, el deterioro del precio ha puesto a prueba el Fondo, en términos de su utilidad práctica como instrumento.

---

<sup>1</sup>Cabaña, Carmelita, Manuelita, María Luisa, Mayagüez, Pichichí, Risaralda, Sancarlos, Tumaco, Ríopaila-Castilla, Incauca y Providencia.

# CAPITULO 1

## ANTECEDENTES DEL SECTOR AZUCARERO COLOMBIANO

### 1.1. Historia Sector Azucarero

Según ASOCAÑA, el sector azucarero se localiza en la zona del valle geográfico del río Cauca, que va desde el municipio de Belalcázar en el departamento de Risaralda hasta Tuluá en el departamento del Valle del Cauca. La zona centro comprende desde Tuluá hasta Palmira en el departamento del Valle; y la zona sur va desde Palmira hasta el municipio de Santander de Quilichao en el departamento del Cauca.

En el año de 1540 llegaron las primeras cañas de azúcar al Valle del Cauca desde las Antillas (Buenaventura, 2010). Durante los siglos XVI y XVII la caña de azúcar fue mejorada y cultivada por los expertos del azúcar, traídos desde España. El furor del azúcar se vio con la propagación de plantaciones y trapiches sobre las orillas del río Cauca, a lo largo de Llano Grande.

Desde la época de la colonia hasta comienzos del siglo XX, la producción de panela, azúcar y mieles fue realizada de manera artesanal, hasta que en el año de 1867 se introdujo por primera vez un molino que permitió incrementar la producción de azúcar en un 50%, posibilitando el inicio de las exportaciones hacia el extranjero.

En el año de 1901 se inauguró la primera fábrica de azúcar blanco granulado del actual Ingenio Manuelita, que se encuentra ubicado en el departamento del Valle del Cauca, utilizaba equipos a vapor, que incrementaron la capacidad productiva.

En 1960 se inicia una etapa de expansión y modernización, durante la cual los cultivos de caña se incrementaron y se presentó una mejora en la tecnificación de los procesos, lográndose con ello un aumento considerable en la producción de azúcar. Esta situación hizo que la historia del sector azucarero colombiano se dividiera en dos etapas, la primera ocurre entre 1901 y 1960, que es considerada como la etapa de surgimiento y estructuración.



Desde 1926 hasta aproximadamente 1949, se crean los diferentes ingenios que hacen parte del sector azucarero colombiano, originando un auge empresarial considerado como el fruto de las recomendaciones de las diferentes misiones, junto con las situaciones que se presentaban a nivel internacional, como lo era la segunda guerra mundial. Todo esto unido al surgimiento de nuevas industrias nacionales y el aumento de la población, permitieron que se crearan condiciones dentro del mercado interno que posibilitaron incrementar la demanda de azúcar.

Para el año de 1959, la industria azucarera crea una entidad gremial que se encargara de relacionar los intereses comunes de los ingenios y al mismo tiempo sacar ventaja de la ubicación geográfica. Es por eso que se crea Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar (ASOCAÑA), establecida con personería jurídica otorgada por el ministerio de justicia, mediante la resolución 0845 del 14 de marzo de 1959. (Buenaventura Vera, 2010). Fue constituida como una sociedad gremial, sin ánimo de lucro, privada y encargada de representar ante el gobierno, las entidades privadas, gremios y organismos internacionales a los empresarios azucareros y los cultivadores de caña de azúcar.

La industria azucarera colombiana gracias a la estructura industrial que tenía en ese momento, pudo hacer frente al incremento en la demanda mundial que se generó luego de la Revolución Cubana en los años sesenta, cuando el azúcar proveniente de la isla salió del mercado internacional. Debido a esto, la industria azucarera se convirtió en un sector más dinámico y de mayor crecimiento a nivel nacional (ASOCAÑA, 1999).

Esta situación provocó que para el año de 1965, se firmara el pacto multilateral entre los productores miembros del sector azucarero, mediante el cual se reglamentaba la producción, almacenamiento y manejo de los excedentes en el mercado tanto interno como externo.

Durante el periodo comprendido entre 1950 y 1965 los ingenios incorporaban a sus procesos productivos tecnologías extranjeras que mantenían en reserva, perjudicando a los pequeños ingenios, incapaces de importar tecnología o de estar a la vanguardia en los cambios tecnológicos. Para evitar este tipo de barreras, en 1977 ASOCAÑA creo el Centro de Investigación de Caña de Azúcar (CENICAÑA), de esta manera el centro fue constituido como

una corporación privada de carácter científico y tecnológico sin ánimo de lucro.(Buenaventura, 2010)

En el año de 1999 se presentaron varias crisis que afectaron el sector azucarero colombiano, como las de Venezuela y Ecuador, además de la caída del precio externo del azúcar y de la violación en los acuerdos comerciales de la región andina. “En el caso colombiano, la caída del precio externo del azúcar llevo al incumplimiento en el pacto que regía las decisiones de producción y venta en el mercado doméstico”(Buenaventura, 2010), generando el deterioro del precio del azúcar en el mercado interno.

Debido a esta situación el sector azucarero exige la creación de un mecanismo que proteja a la industria frente a la incertidumbre en los precios del azúcar, para lo cual se crea en el año 2000 el Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar (FEPA). El FEPA opera como un sistema de sesión-compensación, que obliga a ceder parte de los ingresos que los ingenios obtienen en las ventas de azúcar tanto blanca como cruda, en los mercados de altos precios, como es el mercado doméstico, al mismo tiempo que compensa a aquellos que realizan sus ventas en los mercados con precios menos favorables, como el mercado mundial (Prada, 2004).

## **1.2. Crisis Del Sector Azucarero Año 1999**

El año de 1999 fue un año difícil para el sector azucarero colombiano. Ecuador y Venezuela que son los principales socios comerciales andinos de Colombia, experimentaron un mal desempeño económico, registrando crecimientos negativos en el PIB superiores al 7%, desempleo del 15% al mismo tiempo que experimentaban fuertes crisis políticas y sociales(ASOCAÑA, 1999).

Colombia por su parte experimento una caída del PIB del 4,8%, tasa de desempleo de 19,4%, un déficit fiscal que llegó a 6.3% del PIB, pérdidas acumuladas por las 100 empresas más grandes del país de US\$ 706.000 millones y una reducción en las importaciones de un 26% respecto a 1998(ASOCAÑA, 1999).

Según ASOCAÑA en el informe anual de 1999, la demanda total de azúcar en el mercado interno se vio seriamente afectada por la recesión, experimentando una caída de 1.6%. Las ventas que se vieron más afectadas fueron las de azúcar blanco, que representa el

90% del total, disminuyeron 3,9% frente al año anterior, como consecuencia de una caída en la demanda industrial del 12% para este tipo de azúcar.

El azúcar crudo por el contrario aumentó su venta en el mercado interno debido al incremento en la demanda por parte de las fábricas de alimentos concentrados. La misma situación se presentó en el mercado mundial, en donde los países con industrias refinadoras como Estados Unidos, Rusia, la Unión Europea y Japón aumentaron su demanda de azúcar crudo.

Como resultado del incumplimiento del Acuerdo de Cartagena por parte de algunos socios, las exportaciones hacia el mercado andino, principal destino de exportación de azúcar de Colombia, disminuyeron en más del 15% frente a 1998.

El gobierno de Ecuador, mantiene licencias de importación para los distintos tipos de azúcar, lo que causó una disminución de 87,3% de las exportaciones hacia ese país. Venezuela por su parte, anunció la aprobación de salvaguardias comerciales que restringirían las importaciones de azúcar de los países miembros de la comunidad andina (CAN)<sup>2</sup>. Aunque la medida no se hizo efectiva hasta el año 2000 generó incertidumbre dentro del sector azucarero colombiano. Para marzo del mismo año, Colombia y Perú fueron incluidos dentro de los países a los que se les concede una cuota anual, haciendo que las exportaciones de azúcar quedaran sujetas al otorgamiento de licencias previas de importación por parte del gobierno Venezolano. Por el contrario, las exportaciones a Perú presentaron un incremento de 99.83% a pesar de la lentitud del programa de desgravación para el azúcar.

Las exportaciones correspondientes a la cuota americana disminuyeron 61,9% frente a 1998. Esta reducción se debe a la fecha en que se registraron las exportaciones, debido a que la cuota corresponde al año fiscal estadounidense, que va de octubre a septiembre, y las estadísticas corresponden al año calendario que va de enero a diciembre.

Como resultado de la disminución de las exportaciones hacia los países miembros de la comunidad andina, la cantidad de azúcar destinada al mercado mundial aumentaron en 105%

---

<sup>2</sup>Colombia, Ecuador, Bolivia, Perú, Venezuela y Chile. Venezuela fue miembro de la Comunidad Andina de Naciones hasta el año 2006. Chile por su parte se convierte en miembro asociado desde el 2006.

respecto a 1998, que representaban el 26% de las exportaciones de azúcar en 1998 a 47% en 1999. “Los principales destinos de exportación fueron la Antigua unión soviética, Chile, Jamaica, Haití, Trinidad y Tobago, Marruecos y Estados Unidos (exportaciones por fuera de la cuota)”(ASOCAÑA, 1999).

Según ASOCAÑA (1999), además de la situación planteada, se suma la peor crisis de precios de azúcar como consecuencia de la sobreoferta mundial provocada principalmente por el aumento de la producción de Brasil, un incremento por más de 3.6 millones de toneladas, que equivalen a casi el doble de lo que produce Colombia en un año.

Esta sobreoferta unida a la crisis de precios de diversos commodities,<sup>3</sup> llevó a que el precio internacional del azúcar crudo en la bolsa de Nueva York cayera de 8.63 centavos de dólar la libra en 1998 a 6.27 centavos de dólar la libra en 1999. “En Colombia el precio interno no se vio afectado con la caída del precio internacional, debido a la implementación del sistema andino de la franja de precios, que aumenta los aranceles cuando el precio internacional es inferior a su tendencia de largo plazo y no refleja los costos de producción”(ASOCAÑA, 1999). Es decir, la crisis se sintió principalmente en los ingresos obtenidos por las exportaciones que experimentaron una caída del 21%.

Para evitar que esta situación se repitiera, la agroindustria azucarera demandó un mecanismo que protegiera al gremio frente a la incertidumbre en los precios, alcanzando su nivel crítico en el año de 1999. Como resultado, la industria azucarera accedió a un mecanismo legal creado por el gobierno y que es utilizado por otros sectores agropecuarios, el fondo de estabilización de precios, que comienza a funcionar a partir del año 2001.

El FEPA fue constituido como una garantía de estabilidad para el mercado azucarero, facilitando el ordenamiento del mercado interno, disminuyendo la vulnerabilidad del azúcar, fortaleciendo

---

<sup>3</sup> En la mayoría de los casos se emplea la modalidad a futuro, es decir, cuando las partes que realizarán la transacción se comprometen a consumirla en una determinada fecha y a un determinado precio que se fija y se pacta el día en que se acuerda el negocio.

las alianzas con productores de bienes con mayor valor agregado y reduciendo el impacto de las distorsiones del mercado mundial.

## **MARCO TEÓRICO**

Para el desarrollo de este trabajo se aplicará la Pauta metodológica de evaluación de impacto ex ante y ex post, elaborada por Edgar Ortegón, Hugo Navarro, Juan Francisco Pacheco y Natuska King. Esta metodología permite el monitoreo y la evaluación de los resultados de las políticas, además, muestra paso a paso el procedimiento de la evaluación de impacto.

La aplicación de la evaluación de impacto requiere del conocimiento y manejo de métodos de investigación y técnicas estadísticas.<sup>4</sup> Estimar el impacto de un plan, programa, proyecto o política requiere comparar la situación actual de los beneficiarios con la que experimentaron en caso de no haberse aplicado la medida. Dado que es imposible observar los dos escenarios al mismo tiempo, es necesario utilizar diseños de evaluación cuasi experimentales para construir un escenario contra factual que simule la situación de los beneficiarios en incluir como mínimo un grupo de tratamiento (beneficiarios) y uno de control (beneficiario contra factual).<sup>5</sup>

La evaluación ex ante ayuda a tomar la decisión de cuál es el proyecto o la combinación de proyectos que producirá un mayor impacto. La evaluación ex post, por su parte, permite validar si efectivamente el programa está cumpliendo con los objetivos para los cuales fue creado y podrá retroalimentar la ejecución del mismo para mejorar aquellos puntos sobre los cuales haya problema.

Para el desarrollo de este trabajo investigativo, los ingenios azucareros conforman tanto el grupo de tratamiento como el grupo de control. Se analizarán los periodos comprendidos entre 1989 y 2000 que conforman la evaluación ex ante, es decir, antes de la implementación del FEPA. De igual manera, la evaluación ex post comprende el periodo de 2001-2011.

---

<sup>4</sup> Ortegón, Edgar. Navarro, Hugo. Pacheco, Juan Francisco. King, Natuska. Pauta metodológica de la evaluación ex ante y ex post de programas sociales de lucha contra la pobreza. Santiago de Chile: ILPES, 2006. p. 8.

<sup>5</sup>Ibid. P. 10.

Cabe agregar que hay elementos que forman parte de la evaluación y que para el análisis del FEPA no son necesarios o no se adaptan, por lo tanto, solo se tomarán los puntos que mejor se adaptan al análisis.

### **ESTRATEGIA METODOLÓGICA.**

Utilizando algunas herramientas proporcionadas por la evaluación de impacto de programas, mediante el uso de técnicas estadísticas y econométricas se pretende cuantificar el impacto del FEPA.

Para estimar el impacto del FEPA dentro del sector se comparará la situación actual del mismo con la situación anterior a la implementación del FEPA. Es por esto que para poder crear el escenario indicado en ambas situaciones se utilizara la evaluación cuasi experimental, dado que tiene las herramientas necesarias para poder lograr alcanzar los objetivos propuestos. Dentro de estos diseños se incluyen dos grupos conformados por los ingenios azucareros antes y después del FEPA.

Con la evaluación ex ante al FEPA se podrá determinar la situación del sector azucarero colombiano durante los años de 1989 – 2000, y poder así compararlo con la evolución ex post al FEPA. Dentro de la evaluación ex ante se definirá el grupo a analizar, en este caso el sector azucarero colombiano, pero más específicamente los 13 ingenios que hacen parte del mismo, durante los años de 1989-2000. La representación de la situación de los ingenios azucareros colombianos durante este periodo de tiempo se lograra mediante una línea de base, en donde se definen las variables sobre las cuales se asume que el FEPA ha tenido impacto. Los indicadores de con los cuales se trabajará son: la variación en la producción, la variación en las ventas, la variación en la cuota americana y la variación en los precios, todos estos indicadores son utilizados tanto con el azúcar blanco como crudo.

Una vez calculados los indicadores de impacto se determinará su significancia estadística mediante modelos econométricos aplicados a cada uno de los indicadores. El método de las variables dicotómicas es utilizado para cuantificar los atributos de las variables mediante la construcción de variables artificiales que pueden adquirir los valores de cero y uno. Donde el 0

indica la ausencia del atributo y el 1 indica la presencia del atributo. En este trabajo se tomará como ausencia del atributo o cero, el tiempo anterior a la implementación del FEPA y la presencia del atributo o uno el tiempo después de la implementación del FEPA.

### **LINEA DE BASE**

Permite determinar las variables sobre las cuales se asume que el FEPA va a generar o tener un impacto, tomando como los años desde 1989 hasta 2000 para las variables de impacto antes del FEPA y los años 2001 hasta 2010 para calcular las variables después del FEPA.

Para el cálculo de los indicadores se utilizarán datos tomados del anexo estadístico de Asocaña.

Las variables de impacto son:

**TABLA 1. VARIABLES DE IMPACTO**

VARIABLE DE IMPACTO	INDICADORES	OBJETIVO
PRECIOS DEL AZUCAR BLANCO Y AZUCAR CRUDO	Variación porcentual de los precios azúcar blanco azúcar blanco crudo	Evitar que los precios fluctúen a puntos extremos, como son en el caso de una bonanza azucarera o de una crisis azucarera
PRODUCCIÓN DE AZUCAR BLANCO Y AZUCAR CRUDO	Variación porcentual de la producción para el azúcar blanco y crudo	Mantener constante la producción tanto de azúcar blanco como del azúcar crudo
VENTAS NACIONALES DE AZUCAR BLANCO Y AZUCAR CRUDO	Variación porcentual de las ventas para el azúcar blanco y crudo en el mercado nacional y en el mercado comprendido por la cuota americana (EEUU).	Incrementar las ventas en el exterior y mantener constantes las ventas en el mercado interno para impedir una caída en el precio del azúcar.

*Fuente: Análisis propio.*

Los indicadores de impacto serán determinados de la siguiente manera:

$$\alpha = I_1 - I_0^6$$

Donde:

---

<sup>6</sup>Ortegón, Edgar. Navarro, Hugo. Pacheco, Juan Francisco. King, Katuska. *Op. Cit*, p. 81.

$\alpha$  = indicador de impacto

$I_1$  = Variable de impacto antes de la implementación del FEPA

$I_0$  = Variable de impacto después de la implementación del FEPA

Para calcular las variables de impacto, se tiene que:

$$I_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1}^7$$

Donde

$n$  = número de datos de la muestra

$Y_{i1}$  = datos de la variable de impacto después de la implementación del FEPA

$$I_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}^8$$

Donde

$n$  = número de datos de la muestra

$Y_{i0}$  = datos de la variable de impacto antes de la implementación del FEPA

Para lograr los objetivos del trabajo, se realizará el cálculo de los indicadores de impacto antes y después de la implementación del FEPA, tomando la información de los anexos estadísticos suministrados por Asocaña en su portal web.<sup>9</sup> Para el cálculo de los indicadores de impacto antes de la implementación del FEPA se tomará la información correspondiente a los años comprendidos entre 1989 y 2000. De igual manera, para el cálculo de los indicadores de impacto después de la implementación del FEPA se tomará la información correspondiente a los años comprendidos entre 2001 y 2011.

Los indicadores de impacto en las diferentes situaciones como son antes y después de la implementación del FEPA, se calculan estimando la media de cada indicador en cada momento del tiempo. La fórmula que se utilizará para calcular los indicadores de impacto es:

---

<sup>7</sup> Ortigón, Edgar. Navarro, Hugo. Pacheco, Juan Francisco. King, Katuska. *Op. Cit*, p. 95.

<sup>8</sup> *Ibid*, p. 95

<sup>9</sup> [www.asocana.org](http://www.asocana.org)



$$I_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1} \quad 10$$

Donde

n = número de datos de la muestra

Y<sub>i1</sub> = datos de la variable de impacto después de la implementación del FEPA

$$I_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0} \quad 11$$

Donde:

n = número de datos de la muestra

Y<sub>i0</sub> = datos de la variable de impacto antes de la implementación del FEPA

Los indicadores de impacto que se tomarán en cuenta en este trabajo son:

**TABLA 2. INDICADORES DE IMPACTO.**

INDICADORES DE IMPACTO		ANTES DEL FEPA	DESPUES DEL FEPA
Variación en la producción		$I_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}$	$I_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1}$
	Azúcar blanco	$PNAB_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}$	$PNAB_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1}$
	Azúcar crudo	$PNAC_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}$	$PNAC_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1}$
Variación ventas nacionales			
	Azúcar blanco	$VNAB_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}$	$VNAB_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1}$
	Azúcar crudo	$VNAC_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}$	$VNAC_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1}$

<sup>10</sup> Ortigón, Edgar. Navarro, Hugo. Pacheco, Juan Francisco. King, Katuska. *Op. Cit*, p. 95.

<sup>11</sup> Ortigón, Edgar. Navarro, Hugo. Pacheco, Juan Francisco. King, Katuska. *Op. Cit*, p. 95.

Variación en las exportaciones	Cuota americana	$VECA_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}$	$VECA_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1}$
Variación precio internacional			
	Azúcar blanco	$VPIAB_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}$	$VPIAB_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1}$
	Azúcar crudo	$VPIAC_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}$	$VPIAC_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i1}$

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, para calcular el impacto que ha tenido la implementación del FEPA en el sector azucarero colombiano, se compara la media de los indicadores de impacto antes y después del FEPA. Para esto se toma el indicador de impacto promedio después del FEPA y se le resta el indicador de impacto después del FEPA, así:

$$P_i = I_{P=1} - I_{P=0}^{12}$$

Dónde:

$P_p$ = Impacto del FEPA en el sector azucarero colombiano.

$I_{P=1}$  = indicador de impacto después de la implementación del FEPA

$I_{P=0}$  = indicador de impacto antes de la implementación del FEPA.

Este cálculo se realizará para todos los indicadores de impacto mencionados anteriormente, y así poder determinar el impacto de cada uno de los mismos.

Para la estimación del impacto del FEPA en el sector azucarero colombiano, es indispensable determinar si los cambios son o no estadísticamente significativos. Para esto se utilizará una metodología general que permita encontrar si una o más regresiones son diferentes, diferencia que pueda estar en los interceptos, en las pendientes o en ambos. <sup>13</sup>

La información se encuentra dividida en dos periodos, 1989-2000 ( $n_1$ , periodo anterior al FEPA) y el lapso de 2002-2011 ( $n_2$ , periodo posterior al FEPA). Reuniendo todas las observaciones,  $n_1$  y

<sup>12</sup> Ortigón, Edgar. Navarro, Hugo. Pacheco, Juan Francisco. King, Katuska. *Op. Cit*, p. 95.

<sup>13</sup> Gujarati, Damodar. *Econometría Básica*. Estados Unidos. McGraw Hill Interamericana S.A.p. 501.

n<sub>2</sub> se determinará la significancia estadística mediante la aplicación del siguiente modelo econométrico:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 tend + \beta_3 D_t + \beta_4 (tend * D_t) + \mu_i^{14}$$

Donde

Y = indicador de impacto del programa (mencionados anteriormente en la tabla 2)

$\beta_0$  = intercepto de la regresión.

$\beta_1$  = en cuanto se modifica Y debido a la implementación del FEPA

$\beta_3$  = Intercepto diferencial.

$\beta_4$  = Coeficiente diferencial de pendiente, indicando en cuanto difiere la pendiente de la función del indicador seleccionado antes y después del FEPA.

Tend = La tendencia.

D<sub>t</sub> = variable dicotómica cuando se hace cero es antes del FEPA y cuando se hace 1 es después del FEPA

$\mu_i$  = termino de error.

Para ver las implicaciones del modelo, y suponiendo que D<sub>t</sub>=0, es decir antes del FEPA, se obtiene:

$$E(Y_i/D_t = 0) = \beta_0 + \beta_1 tend$$

Suponiendo que D<sub>t</sub>=1, es decir, después del FEPA se obtiene:

$$E(Y_i/D_t = 1) = \beta_0 + \beta_1 tend + \beta_3 D_t + \beta_4 (tend * D_t) + \mu_t$$

La variable dicotómica D<sub>t</sub> se introduce de forma multiplicativa porque de esta manera permite diferenciar entre los coeficientes de las pendientes de los dos periodos, de la misma manera, la

---

<sup>14</sup> Elaboración propia.

introducción de la variable dicotómica en forma aditiva permite distinguir entre los interceptos de los dos periodos.<sup>15</sup>

Utilizando el anterior modelo econométrico se pretende identificar si la implementación del FEPA generó un cambio estructural en los diferentes indicadores de impacto en el sector azucarero colombiano. Esta hipótesis es generada a partir de la teoría<sup>16</sup>, que muestra como causas del cambio estructural, alteraciones exógenas a la estructura analizada en un periodo determinado. La situación más característica es la ocurrencia de un acontecimiento puntual que genera un punto de ruptura que altera el sistema.

Esos acontecimientos pueden ser un cambio en la legislación, un nuevo impuesto, la firma de un TLC, dificultando la utilización de un modelo de parámetros fijos, dado que este no puede ajustar la realidad a los cambios.

Teniendo en cuenta que los Fondos de Estabilización de Precios del Azúcar fueron creados a partir de la ley 101 de 1993 de los Fondos Parafiscales Agropecuarios y Pesqueros, en donde se crean cuentas especiales, que tienen por objeto, procurar un ingreso remunerativo para los productores, regular la producción nacional e incrementar las exportaciones, mediante el financiamiento de la estabilización de los precios al productor de dichos bienes agropecuarios y pesqueros,<sup>17</sup> la mejor forma de determinar el impacto del mismo en el sector azucarero colombiano es mediante un modelo de variables dicotómicas.

## **¿Qué es el FEPA?**

El azúcar se produce en la mayoría de los países del mundo, situación que ha llevado a la creación de sistemas de protección en aquellos países productores, como subsidios a la producción o exportación, cuotas de importación, aranceles, licencias previas, etc.

Es evidente entonces que el azúcar es un tema muy sensible en las negociaciones internacionales tanto bilateral como en los bloques comerciales. Por esta razón, en muchas

---

<sup>15</sup> Gujarati, Damodar. Op. Cit. P. 502.

<sup>16</sup> MAHÍA, Ramón. Apuntes de clase, econometría I, UDI econometría e informática

<sup>17</sup>Federación Colombiana de Ganaderos. Fondos de estabilización de precios de productos agropecuarios y pesqueros. Capítulo VI.Fedegan

oportunidades se ha excluido de las negociaciones y en otras ocasiones se han logrado acuerdos que más adelante se convierten en desacuerdos que necesitan convenios adicionales.

Según el observatorio de agrocadenas en 2006, el azúcar es una de las agroindustrias más importantes para Colombia, por ser generadora de empleo e ingresos, además de ser un insumo importante de diversas industrias que emplean la caña, el azúcar y los productos obtenidos de la producción del azúcar para obtener varios bienes. Los subproductos hacen parte de procesos tan importantes en términos económicos y sociales, como la industria azucarera, permitiendo que la región y el complejo productivo azucarero se hayan configurado en una estructura económica diversificada, orientada hacia la generación de valor agregado en ciertos sectores del mercado internacional.

De la producción total de azúcar, el 43% se destina al mercado de exportación y el otro 57% al mercado nacional; que se encuentra dividido de la siguiente manera: el 59% corresponde al consumo humano, 6% destinado a la fabricación de alimentos concentrados y producción de alcoholes, 22% para la elaboración de bebidas y el 13% elaboración de alimentos(ASOCAÑA, 1998).

Teniendo en cuenta lo anterior y la incertidumbre en los precios internacionales del azúcar, que alcanzó su nivel crítico en 1999 se crea el Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar (FEPA). Este fondo se organizó mediante la ley 101 de 1993 y el decreto 569 del 30 de marzo de 2000 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Se crea como una cuenta especial para el fomento de la exportación de azúcar. Su administración está a cargo de ASOCAÑA, como una cuenta privada e independiente de la entidad.

El FEPA para llevar a cabo los propósitos de estabilización de precios organiza los diferentes destinos en los cuales se vende o se consume el azúcar blanco y cruda en dos grupos, organizados de la siguiente manera:

- a) Mercado nacional residual: Corresponde al mercado de los siguientes productos objeto de estabilización: azúcar crudo para alimentación animal, azúcar crudo para producción conjunta de alcohol no carburante, miel virgen, miel primera, miel

segunda, jugo clarificado, HTM y otros que defina el comité directivo, que vayan a ser consumidos sin transformación alguna o utilizados como materias primas de productos de mayor valor agregado diferentes de alcohol carburante, que no sustituyan al momento de causarse las cesiones y compensaciones, productos que estén siendo objeto de operaciones de estabilización de este fondo.

- b) Exportación conjunta: corresponde al mercado de productos objeto de estabilización que, en Colombia o en otros sitios que establezca el comité directivo, se utilicen como materia prima de productos de mayor valor agregado, que se destinen a países diferentes a Colombia.
- c) Exportación: Corresponde al mercado de azúcar que se destine a países distintos a Colombia.
- d) Nacional tradicional: Corresponde al mercado nacional de productos objeto de estabilización que no hagan parte del mercado nacional residual ni del de exportación conjunta que vayan a ser consumidos sin transformación alguna o utilizados como materias primas de productos de mayor valor agregado diferentes del alcohol carburante.<sup>18</sup>

Los mecanismos de estabilización de precios utilizados por el fondo son ejecutados para cada mercado y cada mes, mediante las siguientes operaciones:

Cesión de Estabilización: Es la contribución parafiscal que por operaciones comerciales en los mercados (internos y externos), tiene que pagar el productor del fondo por cada unidad de producto sujeto a operaciones de estabilización. Habrá lugar a ella cuando el Precio Representativo de los productos objeto del fondo, para el día en que se registre la operación, sea superior al precio de referencia para ese mercado.

La cesión de estabilización será equivalente a un porcentaje de la diferencia entre el precio representativo y el precio de referencia, fijado en cada caso por el Comité Directivo del fondo, con el voto favorable del Ministro de Agricultura y Desarrollo o su delegado. En todo caso, la

---

<sup>18</sup>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. Resolución #1 de 2011.

cesión debe ser un porcentaje entre el 20% y el 80% de la diferencia entre el precio representativo ponderado<sup>19</sup> de los mercados en los cuales se cause la sesión, y el precio de referencia ponderado<sup>20</sup> respectivo.

Compensación de Estabilización: Es la suma que por las operaciones comerciales en los mercados (internos y externos), debe pagar el fondo al productor, por cada unidad de cada producto sujeto a operaciones de estabilización. Habrá lugar a ella cuando el precio representativo de los productos objeto del fondo, para el día en que se registre la operación, sea inferior al precio de referencia para ese mercado.

La compensación de estabilización será equivalente a un porcentaje de la diferencia entre el precio representativo y el precio de referencia, fijado en cada caso por el Comité Directivo del fondo, con el voto favorable del Ministro de Agricultura y Desarrollo o su delegado. En todo caso, la cesión debe ser un porcentaje entre el 20% y el 80% de la diferencia entre el precio representativo ponderado de los mercados en los cuales se cause la sesión, y el precio de referencia ponderado. El FEPA no protege el precio doméstico mediante la compra y venta de azúcar, es más como un ente financiero que redistribuye el dinero del mismo sector mediante cesiones y compensaciones entre los ingenios.

Es por eso que una de las ventajas del fondo es evitar la acumulación de existencias de azúcar, impidiendo con ello una sobreoferta en el mercado doméstico como ocurrió en el año de 1999.

El FEPA es una respuesta ante los subsidios del mercado mundial y a las barreras a la entrada del mercado, haciendo que las exportaciones se vendan a un precio menor que el doméstico. El fondo se encarga de crear indiferencia por parte de los ingenios para vender en el mercado doméstico o en el mercado mundial y poder mantener un equilibrio. Aquellas ventas realizadas en el mercado interno o al mejor precio generan una cesión, mientras que aquellas ventas en el mercado mundial al menor precio generan una compensación. Así, lo que ceden unos ingenios lo reciben los otros. Los consumidores por su parte, no se ven tan beneficiados, porque son ellos

---

<sup>19</sup>Precio promedio más relevante para cada grupo de mercados. Se determina mensualmente.

<sup>20</sup> Precio promedio aritmético de los cierres diarios de la posición futura más cercana a los últimos 12 meses para el contrato No 11 de Nueva York o para el contrato No 5 de Londres.

quienes deben pagar precios superiores a los internacionales. Como se ha mencionado anteriormente, los precios nacionales son superiores a los del mercado externo, haciendo que el consumo de azúcar en el país sea más costoso. En muchas ocasiones, los consumidores de azúcar en el mercado nacional han presentado quejas a la Superintendencia de Industria y Comercio sobre los altos precios del azúcar. Grandes empresas que hacen parte de la industria de alimentos y bebidas como la Compañía Nacional de Chocolates, Bimbo, Meals de Colombia, Noel y Big Cola, y los vicepresidentes de Femsa, Coca Cola, Nestlé, Casa Lúker y Bavaria (Revista dinero, 2011), han tachado de injustificados los aumentos en los precios del azúcar y que los ingenios están funcionando como Cartels, para disminuir la rivalidad entre ellos y bloquear la entrada de azúcar proveniente de productores extranjeros, para así aumentar el precio en Colombia (Revista semana, 2011)

El FEPA funciona como una cuenta especial, sin personería jurídica, administrada por ASOCAÑA mediante un contrato suscrito con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Funciona como un impuesto/subsidio parafiscal y no recibe recursos del Estado. Se encuentra conformado por la entidad administradora (ASOCAÑA), un Comité Directivo y el Secretario Técnico del Comité Directivo.

El Comité Directivo está conformado por el Ministro de Agricultura o su representante, el Ministro de Comercio Industria y Turismo o su representante, 7 delegados de los grandes productores de azúcar centrifugado y 4 representantes de los productores de caña (Prada, 2004).

La vigilancia de las transacciones llevadas a cabo a través del FEPA las realiza un interventor del Ministerio de Agricultura, la Contraloría General de la Nación y la Contratación con una auditoría externa.

Utilizando el patrimonio del FEPA se creó una cuenta llamada Reserva para Estabilización con el propósito de garantizar, como su nombre lo indica, la estabilización de los precios del azúcar. Actualmente, el comité directivo está encargado de la determinación de los precios de referencia o de la franja de precios de referencia, de los porcentajes de las cesiones y



compensaciones y de los programas de estabilización de precios que se ejecutan en los diferentes mercados.

Durante los años siguientes a la creación del fondo los problemas comerciales y políticos que se presentaron entre Colombia y sus principales socios comerciales generaron una disminución de la demanda externa y de los flujos de inversión. Los problemas con Ecuador fueron más del orden político y comenzaron en el 2008 luego del bombardeo del campamento de Raúl Reyes en territorio ecuatoriano. Situación que se prolongó hasta el siguiente año. Para el año 2009, se incrementaron los problemas con Venezuela luego de la instalación de bases militares estadounidenses en territorio nacional.

En el año 2000, países miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), como Ecuador y Venezuela colocaron medidas restrictivas al ingreso de azúcar tales como licencias previas de importación por parte del primero y cuotas de importación por parte del segundo, provocando con ello una reducción del 55% en las exportaciones hacia estos países. Adicionalmente, Perú mantiene un lento esquema de desgravación arancelaria para el azúcar. En el año 2003 se presentaron fuertes conflictos en el territorio venezolano entre el gobierno y la oposición, lo que trajo consigo una reducción del 38% de las exportaciones.

Estas situaciones originaron disminuciones en las cantidades exportadas de azúcar hacia los mercados preferenciales de Ecuador y Venezuela, procurando un incremento en las exportaciones hacia el mercado mundial, principalmente a Estados Unidos (por fuera de la cuota americana), Haití, Chile y Rusia.

Cuando se habla de mercado nacional se está haciendo referencia a las ventas para consumo humano directo, industrial y alimentación animal. En el caso del año 2000, la reducción en el consumo de bebidas provocó una disminución en la demanda por parte de la industria de alimentos y bebidas, que es el principal comprador de azúcar en el país. Situación contraria se vivió en el 2007 cuando se presentó un crecimiento en el sector de la construcción, que favorece el consumo de bebidas con contenido de azúcar que beneficia las industrias de bebidas y alimentos.

El tema sobre las negociaciones internacionales ha sido muy importante, en especial durante el 2003, cuando se presentaron serios problemas entre los países miembros del ALCA<sup>21</sup>. Un conflicto que inició en el momento en que Estados Unidos intentó excluir de las negociaciones el tema de los subsidios y ayudas a la producción agrícola, ante lo cual varios países liderados por Brasil se opusieron.

En este mismo año, los países miembros de la CAN y MERCOSUR<sup>22</sup> tomaron la decisión de encapsular(ASOCAÑA, 2003-2004), es decir, una vez estén dadas las condiciones y se tome la decisión, aquellos países miembros de la CAN comunicaran su disposición para ejecutar la liberación comercial y definir su fecha de inicio y las demás condiciones de acceso de estos bienes. A partir de este momento serían ubicados por los países andinos en los cronogramas que prevén 15 años para la desgravación arancelaria. Esta situación le permitió a Colombia establecer reglas de juego claras y de largo plazo con los países miembros del MERCOSUR.

En el año 2003, se hicieron exportaciones hacia Cuba, situación que es muy inusual porque es un país productor y exportador de azúcar, pero durante ese año se presentó el cierre de varios de sus ingenios y los embarques de azúcar enviados a Venezuela disminuyeron. La cosecha del 2002-2003 tuvo lugar tras una reestructuración radical de la industria azucarera que cerró 70 de los 156 ingenios azucareros que producían en Cuba (Cuba verdad, 2003)

Acuerdos comerciales entre Venezuela, Brasil y Cuba provocaron una reducción de las exportaciones colombianas en un 84,67%. Esta situación se vio recrudescida con la salida de Venezuela de la CAN, en abril del 2006, medida que tomó con la intención de ingresar al MERCOSUR y por el anuncio realizado por Colombia y Perú sobre firmar un TLC con Estados Unidos. Colombia, por su parte, luego de veinte meses de negociaciones con Estados Unidos, se llegó a un acuerdo asimétrico en el tema azucarero, en donde Colombia liberará el mercado azucarero y otros edulcorantes en un plazo de quince años, en tanto que Estados Unidos coloca un arancel cero para 50.000 tmvc(ASOCAÑA, 2003-2004) de edulcorantes y productos con azúcar provenientes del Colombia. Cualquier exportación por encima de esta cantidad deberá

---

<sup>21</sup> Área de Libre Comercio de las Américas. Incluye 34 países de América excepto Cuba.

<sup>22</sup> Mercado Común del Sur (Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay)

pagar altos aranceles cobrados por Estados Unidos a los países miembros de la OMC<sup>23</sup>. La principal amenaza del tratado radica en el hecho de que Estados Unidos es el mayor productor y consumidor de edulcorantes derivados del maíz, que son sustitutos del azúcar en los usos industriales.

Otra situación que afectó gravemente las exportaciones colombianas fue la fuerte recesión que experimentó Estados Unidos durante el 2006 y que se vio reflejada en el cierre de varios de los principales bancos del país. Los países que más se vieron afectados fueron Estados Unidos, Japón y los miembros de la Unión Europea. Todo esto generó una contracción de la demanda de bienes y servicios por parte de estos países.

Durante el año 2008, Colombia y Canadá, uno de los principales importadores de azúcar en el mundo, cerraron las negociaciones que incluyen la liberalización de los mercados de azúcar por parte de ambos en un periodo de 17 años. El azúcar crudo recibió liberación inmediata en Canadá, garantizando el acceso libre de aranceles, que se encuentran en el marco legal del Sistema Generalizado de Preferencias (SGP). Adicionalmente, en este mismo año se presentó un bloqueo por parte de los corteros a ocho de los trece ingenios azucareros durante un periodo de 56 días. Los ocho ingenios bloqueados procesan el 68% de la caña y el 70% del azúcar del país, además, 4 de ellos tienen destilerías que se encargan de producir el 90% del alcohol carburante que se vende en el país. Durante el tiempo que se mantuvo el paro se dejaron de producir 263.000 tmvc de azúcar y 39.000 litros de etanol que generaron grandes pérdidas.

Esta situación en particular obligó a incrementar las importaciones de azúcar que equivalen a 165.000 tmvc, y así poder atender la demanda del mercado nacional, evitando la escasez. Es así como el propio sector participó con el 27% del total importado en el año. La producción de los otros ingenios fue distribuida tanto en el mercado nacional como internacional, viéndose perjudicadas principalmente las exportaciones, en donde el azúcar blanco representó el 75% y el azúcar crudo el 25% (ASOCAÑA, 2008).

---

<sup>23</sup> Organización Mundial del Comercio.

En cuanto a los precios internacionales, variables como el precio internacional del petróleo y la oferta proveniente de Brasil<sup>24</sup> influyen en la diversificación de los precios internacionales del azúcar. Cabe destacar, que los precios internacionales son menores a los precios correspondientes al mercado interno y de los mercados preferenciales. Es por esto, que en situaciones como las presentadas en los años 2000, 2003, 2006 y 2009 cuando las exportaciones se incrementaron hacia el mercado mundial, los ingresos obtenidos por el sector azucarero se incrementaron pero en un porcentaje menor al que obtendría si vendieran en el mercado interno.

Por su parte, Brasil al igual que la India están catalogados como los mayores productores de azúcar en el mundo. Es por esto que cuando los mencionados países reducen su oferta de azúcar el precio internacional tiende a aumentar.

En Brasil el 28% de los automóviles funcionan con alcohol carburante, lo que incide en que al aumentarse el precio del petróleo, Brasil incremente su producción de alcohol y para ello utiliza mayor parte de su producción de caña de azúcar, reduciendo su producción de azúcar, y por lo tanto la oferta mundial.

La situación de la India es muy diferente a la de la industria brasilera, pero tiene el mismo efecto en el precio internacional. En la India es el gobierno quien define el precio de la caña, por lo tanto, decide la cantidad de azúcar producida.

### **CAPITULO III**

#### **EVALUACIÓN EX ANTE**

En este capítulo abordaré algunos factores que han incidido históricamente en la evolución del sector azucarero colombiano durante el periodo comprendido entre 1999-2011, y serán abordados acorde a la metodología de evaluación de impacto, utilizando herramientas estadísticas y econométricas.

---

<sup>24</sup> Principal exportador de azúcar en el mundo.

Para Navarro, King, Ortegón y Pacheco (2006), la evaluación ex ante trata de simular el efecto de un proyecto antes de que este se ponga en práctica o entre en operación. Para las evaluaciones ex ante, el diseño del grupo de control será representado por la situación actual de los beneficiarios del proyecto (el “antes”, línea base o situación sin proyecto) - en este caso los ingenios azucareros – y el grupo de tratamiento corresponderá a la simulación de la situación con proyecto (el “después”). Así, el impacto del proyecto será la diferencia en cualquier variable de resultado antes y después de la ejecución del proyecto.

Para la realización de la evaluación ex ante se tomarán como objeto de estudio los 13 ingenios azucareros ubicados en el valle geográfico del río Cauca, que comprende la parte norte del departamento del Cauca, el centro del departamento del Valle del Cauca y llega hasta el sur del departamento de Risaralda.

En cuanto a la información utilizada, las fuentes consultadas son la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar (ASOCAÑA), el Centro Nacional de Productividad (CNP) y el Departamento Nacional de Estadística (DANE).

La evaluación ex ante se realizará para el periodo de 1986 a 2000, anterior a la implementación del FEPA. En la evaluación ex post se utilizarán el lapso 2001 a 2011.

Es importante resaltar que las principales metodologías que son implementadas para comparar los costos con el logro de los objetivos de impacto, variando entre una y otra la forma en que se mide el impacto. Dentro de ellas está, el Análisis Costo Beneficio (ACB) se encarga de comparar los costos con los beneficios económicos del proyecto. Como requisito básico los costos deben ser expresados en unidades monetarias (CEPAL). Aunque este tipo de análisis es adecuado para proyectos con fines productivos no se cuenta con la información necesaria para desarrollarla.

Por su parte, El Análisis de Costo Mínimo (ACM) compara los costos monetarios (tanto en una evaluación ex-ante como ex-post), con el nivel de producción y distribución de los bienes y servicios que entrega el proyecto (CEPAL), pero sin tener en cuenta el análisis de los objetivos de impacto. Con su utilización no se podría lograr el principal objetivo de este trabajo, analizar el impacto del FEPA en el sector azucarero.

Y finalmente, el Análisis Costo Impacto (ACI) compara al igual que el ACM los costos con el logro de los objetivos de impacto (CEPAL).

De todo esto se evidencia que dadas las limitaciones en la información disponible para esta investigación, no se pueden emplear estas metodologías por lo tanto se implementó la evaluación ex ante y ex y poder determinar el impacto del FEPA en el sector azucarero.

## **2.1. Introducción**

El azúcar es considerado un producto básico y utilizado como materia prima en la producción de bebidas y alimentos, teniendo como característica principal un bajo nivel de diferenciación, lo que trae consigo un alto nivel de proteccionismo por parte de los países productores, generando distorsiones en las relaciones de oferta y demanda.

Con el FEPA se busca evitar una situación igual a la vivida en 1999, cuando los precios internacionales del azúcar cayeron drásticamente debido a un incremento en la oferta por parte de uno de los mayores productores de azúcar en el mundo, Brasil, y la crisis por la que atravesaron algunos países miembros de la CAN.

En el año de 1999, el aumento de la oferta azucarera por parte de Brasil en el mercado mundial aminoró los precios internacionales. Ante esta situación, los ingenios azucareros colocaron los excedentes en el mercado interno y acrecentaron la oferta de azúcar en el mercado nacional, seguido de una guerra de oferta y demanda, lo que trajo consigo un descenso en los precios que afectaron gravemente todo el sector azucarero colombiano.

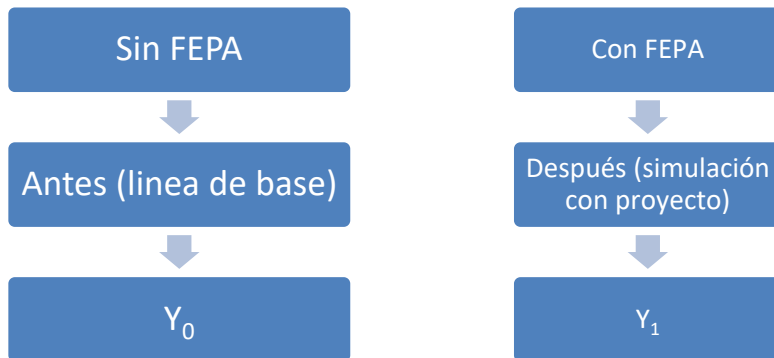
Adicionalmente, países miembros de la CAN y principales socios comerciales de Colombia como Venezuela y Ecuador atravesaban por serias crisis tanto financieras como políticas, que provocaron una disminución de las exportaciones provenientes del país.

A través de esta evaluación se intenta simular la situación del sector antes de poner en marcha el FEPA. Para esto es necesario determinar un grupo de tratamiento y un grupo de control. El grupo de control representa la situación anterior al FEPA, es decir entre 1987-2000 y al grupo de tratamiento le corresponde la simulación de la situación posterior al FEPA, durante los años

2001 – 2012. De esta manera, el impacto del proyecto será determinado por la diferencia en cualquier variable entre el resultado anterior y posterior al FEPA.

En el siguiente cuadro se puede apreciar el esquema del diseño antes y después del FEPA, aplicado tanto al grupo de tratamiento como al de control.

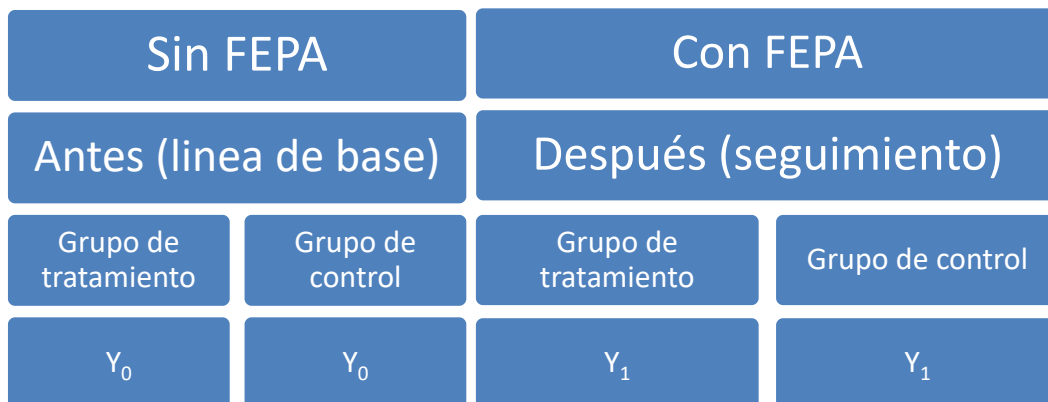
### Grupo De Control



Elaboración: Propia

Basado en: Pauta metodológica de evaluación de impacto ex ante y ex post de programas sociales de lucha contra la pobreza.

### Grupo De Tratamiento



Elaboración: Propia

Basado en: Pauta metodológica de evaluación de impacto ex ante y ex post de programas sociales de lucha contra la pobreza.

## 2.2. Diagnostico

Los principales socios comerciales andinos de Colombia como Venezuela y Ecuador, tuvieron un mal desempeño económico, registrando un crecimiento negativo del PIB superior al 7%, niveles de desempleo superiores al 15% y en Venezuela se presentaron además fuertes crisis políticas y sociales(ASOCAÑA, 1999).

Adicionalmente, la economía colombiana pasó por su peor año, el PIB cayó en 4%, el desempleo se ubicó en una tasa del 19,4%, el déficit fiscal llegó al 6,3% del PIB y las pérdidas acumuladas por las cien empresas más grandes del país fueron mayores a US\$ 706.000 millones de dólares (ASOCAÑA, 1999).

En el mercado interno, la demanda de azúcar se afectó a medida que incrementaba la crisis del país, reflejandouna menor actividad productiva, además acarreó consigo una reducción en las compras de azúcar por parte de las industrias productoras de bienes derivados de este producto.

Así, los despachos totales de azúcar experimentaron una contracción de 1,6% respecto al año anterior. Las ventas más afectadas fueron las de azúcar blanco, que disminuyeron 3,9% como consecuencia de la caída en un 12% de la demanda industrial de este tipo de azúcar. Los despachos de azúcar crudo por el contrario, aumentaron en un 50% debido a la mayor demanda por parte de las fábricas de alimentos concentrados(ASOCAÑA, 1999).

Ante esta situación, se amplió la oferta de azúcar en el mercado internacional y se elevó el nivel de inventarios haciendo que las exportaciones mejoraran en un 14% respecto a 1998. El 60% de las exportaciones corresponden al azúcar crudo debido al incremento de la demanda por parte de países con industrias refinadoras, entre los que se encuentran Estados Unidos, Rusia, Unión Europea y Japón. Este escenario disminuyó el diferencial de precios entre el azúcar blanco y el azúcar crudo, contrayendo la rentabilidad del primero(ASOCAÑA, 1999).

Ecuador por su parte infringió normas y principios de la CAN, manteniendo vigentes licencias de importación para todos los tipos de azúcar, propiciando que las exportaciones provenientes de Colombia disminuyeran en 87,3%, y que el país dejara de percibir US\$17 millones en divisas,



debido a que este excedente tuvo que ser puesto en el mercado internacional a un precio mucho menor (ASOCAÑA, 1999). De igual manera las exportaciones con destino a Venezuela se redujeron en 26%.

A todas estas situaciones, debe sumarse la peor crisis de precios del azúcar, como consecuencia de la sobreoferta mundial provocada por el auge en la producción de Brasil, equivalente a 3,6 millones de toneladas. Esta sobreoferta mundial, unida a la crisis de diversos *commodities* en el mundo, llevó a que el precio mundial del azúcar crudo en la bolsa de Nueva York cayera 6,2 centavos de dólar la libra, siendo este el precio promedio más bajo de los últimos 30 años.

Estas circunstancias en particular afectaron seriamente a los ingenios azucareros, quienes han experimentado pérdidas de 46 millones de dólares, equivalentes al 21%. Pero no solo los ingenios fueron afectados por éstas condiciones, también el sector azucarero en su totalidad, conformado por 1200 proveedores de caña, 40 empresas de alimentos y bebidas, 11 productores de alcohol y licores, 2 cogeneradores de energía, 1 productor de papel, 1 industria sucroquímica, 5 destilerías y 3 productoras de gaseosas (ASOCAÑA, 1999). Todas estas industrias utilizan el azúcar o sus derivados como materia prima, por lo tanto cualquier cambio en el precio ella afecta su producción.

Los ingenios fueron víctimas de la caída de los precios internacionales del azúcar, generando un sobreabastecimiento en el mercado nacional, teniendo cuenta que Colombia produce el doble de lo que consume.

Los principales factores que han incidido en el sector azucarero, tomando como referencia la línea de base, son:

- Incremento de la oferta proveniente de Brasil, provocando una sobreoferta en el mercado internacional (variación ventas nacionales).
- La crisis de diversos *commodities* en el mundo (Variación de la producción).
- La reducción del precio del azúcar crudo en el mercado internacional (variación precio internacional).

- Crisis económica y política de los principales socios comerciales de Colombia (Venezuela y Ecuador), (variación exportaciones).
- Crisis de la economía colombiana (variación precio nacional).

Estos factores trajeron como consecuencias:

- El 60% de las exportaciones correspondieron al azúcar crudo, como resultado de una mayor demanda de este producto por parte de países con industrias refinadoras como Estados Unidos, Rusia, Unión Europea y Japón, a pesar de que el precio internacional en la bolsa de Nueva York cayó en promedio de 8,63 centavos de dólar la libra en 1998 a 6,27 en 1999.
- Las importaciones descendieron en 26%.
- La producción de azúcar aumentó en 5,4%, reflejo del crecimiento en la productividad de las labores del campo y de la fábrica.
- Reducción en la demanda por parte de las industrias alimenticias y de bebidas en un 12%.
- El aminoramiento de la demanda del azúcar blanco en 3,9% en el mercado interno y la elevación del consumo de azúcar crudo en un 50% debido a la ampliación de la demanda por parte de las fábricas de alimentos concentrados.
- Aumento de las ventas en el mercado mundial en un 105% debido a la sobreoferta presentada en el mercado interno. Los principales destinos fueron Estados Unidos (por fuera de la cuota americana), la antigua Unión Soviética, Chile, Jamaica, Haití, Trinidad y Tobago y Marruecos.
- Incremento del nivel de inventarios en un 50%.
- Las exportaciones hacia Ecuador descendieron en 87,3% debido a la implementación de licencias de importación impuestas por el gobierno de este país. Por su parte, las exportaciones a Venezuela cayeron en 26%.

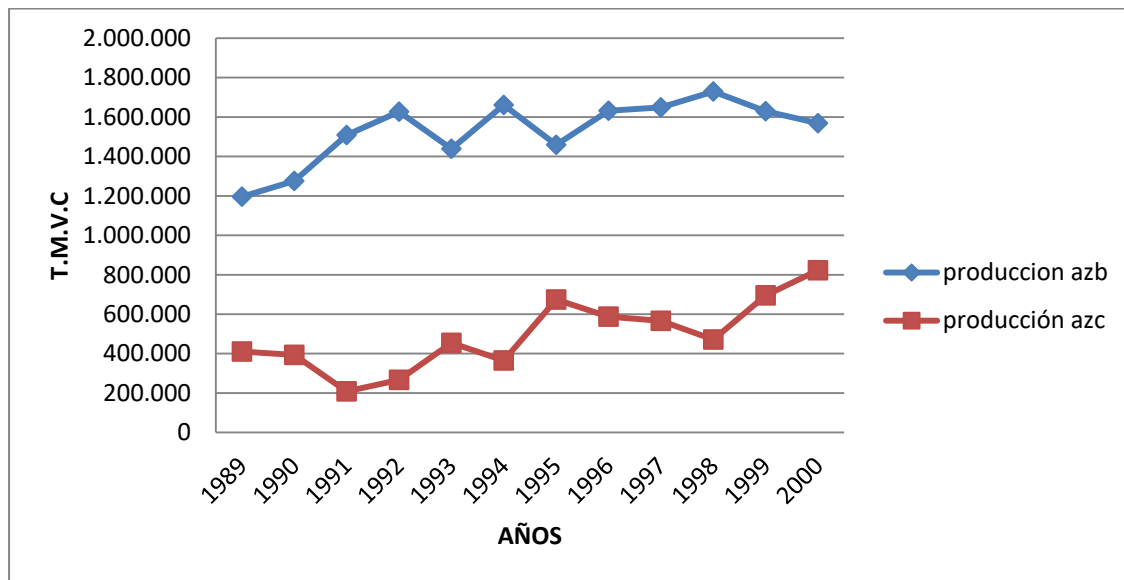
### 2.3. Línea De Base

**Tabla 1. Factores que han incidido en el sector azucarero colombiano.**

VARIABLES DE IMPACTO	AZUCAR BLANCO (AZB)	AZUCAR CRUDO (AZC)
VARIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	31,10%	41,81%
VARIACIÓN VENTAS NACIONALES	6,50%	39,67%
VARIACIÓN EXPORTACIONES	19,98%	217,37%
VARIACIÓN PRECIO INTERNACIONAL (tmvc) <sup>25</sup>	-70,93%	-36,30%
VARIACIÓN PRECIO NACIONAL (libra)	626,49%	13,96%

Elaboración: Propia  
Fuente: ASOCAÑA

**GRAFICA 1. VARIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**



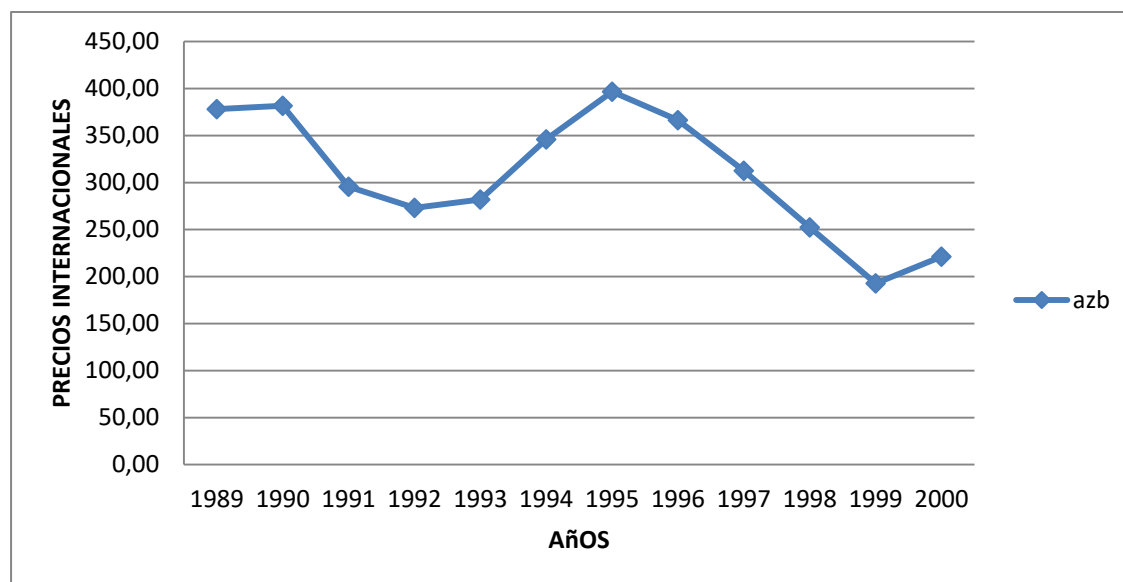
Elaboración: Propia  
Fuente: ASOCAÑA

Durante el periodo 1989 – 2000 la producción de azúcar blanco y azúcar crudo aumentó 31,10% y 41,81% respectivamente, debido a las innovaciones tecnológicas sobre la caña de Azúcar y sus industrias derivadas han intensificado la productividad de la caña de azúcar, además de la

<sup>25</sup> Tmvc: tonelada métrica de volumen cuadrado.

creación del clúster<sup>26</sup> del azúcar que permite obtener la mayor ventaja posible de la ubicación geográfica y del trabajo multidisciplinario de empresas privadas, públicas y de investigación y poder impulsar las industrias que hacen parte de él de forma más competitiva. Las ventas nacionales crecieron en mayor porcentaje para el azúcar crudo, que es utilizada como materia prima para la elaboración de bebidas, alimentos y concentrados de animales.

**GRÁFICA 2. VARIACIÓN PRECIOS INTERNACIONALES AZUCAR BLANCO**



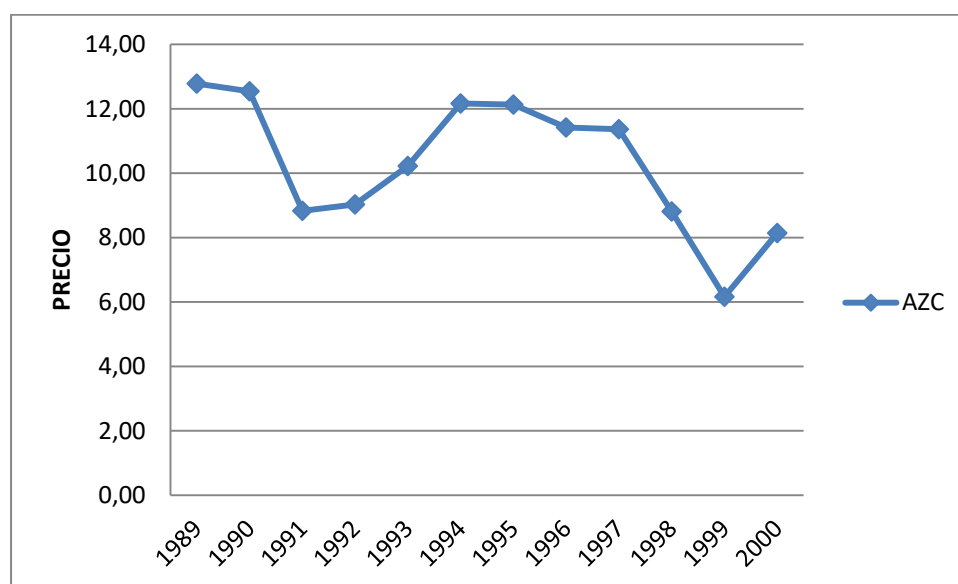
Elaboración: propia.  
Fuente: ASOCAÑA.

Durante los años ochenta y principios de los noventa surgió una sobre oferta en el mercado mundial, acarreado consigo una disminución de los precios internacionales. Pero en el año de 1993, problemas en el sector azucarero de la Unión Europea como la contracción en la producción de remolacha, falta de inversión, degradación de la infraestructura, etc. (precios mundiales, Eurosuro), contrajo la oferta mundial de azúcar, procurando un incremento en los precios internacionales. Para el año de 1995, grandes producciones provenientes de Brasil, Tailandia e India propiciaron un descenso de los precios internacionales.

<sup>26</sup>Según la Comisión Económica para América Latina, CEPAL, un clúster es “una concentración sectorial y/o geográfica de empresas en las mismas actividades o en actividades estrechamente relacionadas, con importantes y acumulativas economías externas, de aglomeración y especialización (de productores, proveedores y mano de obra especializada, de servicios anexos específicos al sector) con la posibilidad de acción conjunta en búsqueda de eficiencia colectiva”. (Asocaña, 1999 -2000)

A partir de 1994 la comunidad andina implementó el mecanismo de la franja de precios, aplicada a productos que experimentan una gran inestabilidad en sus precios internacionales como en el caso del azúcar, buscando reducir la incertidumbre de los productores cuando aumenta el precio internacional. La estabilización es obtenida elevando el arancel cuando el precio internacional cae por debajo del nivel del piso de la franja y disminuye el arancel cuando el precio internacional supera el precio del techo, convirtiendo al arancel en un factor variable ajustado automáticamente para contrarrestar las fluctuaciones extremas de los precios internacionales sin alejarse de la tendencia del precio internacional (ASOCAÑA. 2001 – 2002).

**GRÁFICA 3. VARIACIÓN PRECIOS INTERNACIONALES AZUCAR CRUDO**

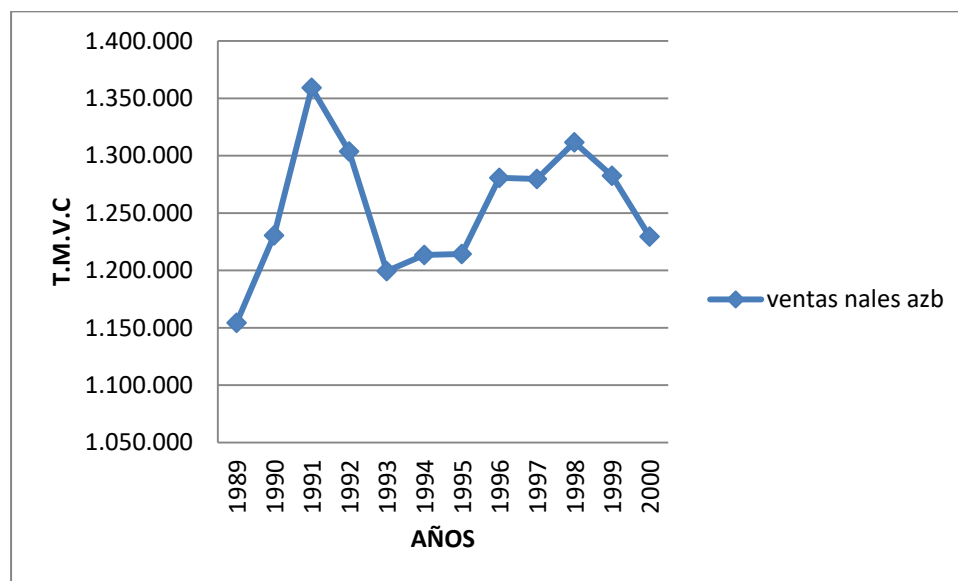


Elaboración: propia  
Fuente:ASOCAÑA.

El azúcar es un bien producido en muchos países del mundo y utilizado como materia prima para la elaboración de alimentos y bebidas y en algunas partes de biocombustibles, como es el caso colombiano. Por esta razón, los países productores de azúcar entregan subsidios a los agricultores para ser más competitivos en los mercados internacionales, al mismo tiempo que mantienen acuerdos especiales en mercados preferenciales. Esta situación en particular les permite a los agricultores cubrir costos fijos de producción en el mercado interno y/o en los mercados preferenciales. De esta manera, las ventas llevadas a cabo en el mercado

internacional deben cubrir por lo menos los costos variables. Por esta razón, variaciones como las que se presentaron entre 1989 – 2000, donde los precios del azúcar blanco mostraron una reducción del 70,93% y del 36,30% para el azúcar crudo, no afectan seriamente a algunos países, como en el caso de Brasil o la India.

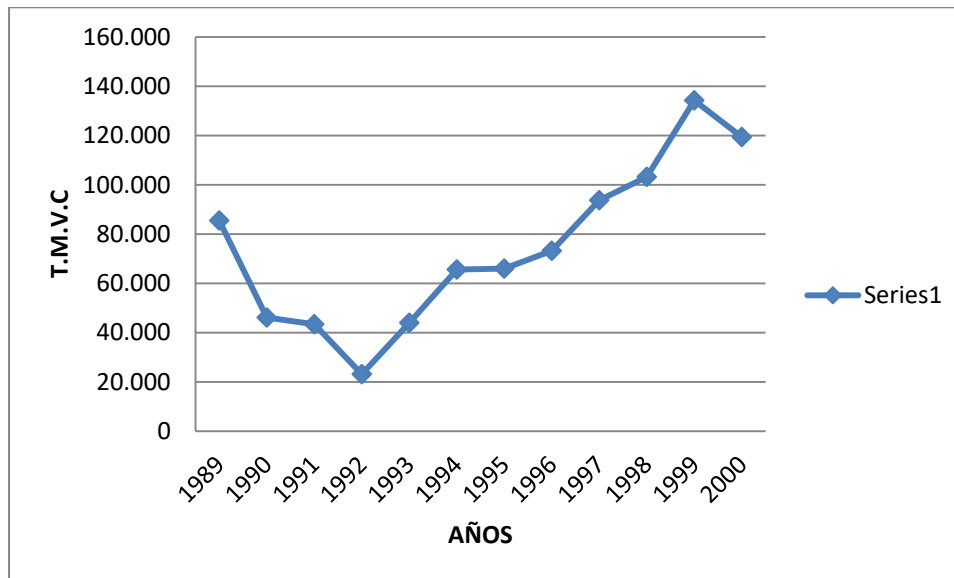
**GRÁFICA 4. VARIACIÓN VENTAS NACIONALES AZÚCAR BLANCO**



Elaboración: propia.  
Fuente: ASOCAÑA.

Como se observa claramente en la gráfica, entre 1989 – 1991 las ventas del azúcar blanco presentan una tendencia creciente, situación contraria se presentó durante los tres años siguientes. Se puede apreciar una leve recuperación en los años siguientes, pero en 1999 se evidencia la crisis de precios que se presentó en el sector.

## GRÁFICA 5. VARIACIÓN VENTAS NACIONALES AZÚCAR CRUDO



Fuente: Elaboración Propia  
Datos: ASOCAÑA.

Es importante tener en cuenta que antes del FEPA, los ingenios competían en el mercado nacional trasladando los excedentes al mercado internacional, dado que Colombia produce el doble de lo que consume. Cuando los precios internacionales presentaban una tendencia a la baja, los ingenios aumentaban sus ventas en el mercado doméstico, provocando una reducción de los precios nacionales del azúcar. Durante el periodo 1989 – 2000 las ventas de azúcar crudo en el mercado nacional solo experimentaron una variación del 6,50%, a pesar de que el azúcar crudo presentó una variación equivalente al 39,67%.

### 2.4. Medición Del Impacto

Ante todas las dificultades que se han presentado con las diferentes metodologías y la información con que se dispone, para alcanzar el objetivo de la investigación se aplicará un modelo econométrico de variables dicotómicas que permitan identificar el efecto de los precios nacionales del azúcar, la producción nacional y las exportaciones en las ventas nacionales y con ello observar el impacto del fondo en el sector.

Para determinar cómo los precios nacionales, la producción y las exportaciones explican las ventas nacionales, se debe hacer una regresión que incluya estas variables, utilizando las ventas nacionales como variable dependiente y los precios históricos de la tonelada de azúcar en el mercado nacional, la producción de azúcar en el mercado nacional y las exportaciones como variables independientes, es decir, que expliquen la variable dependiente. Estas variables fueron escogidas por su gran relevancia en el sector azucarero.

Los datos pertenecen al Departamento Nacional de Estadística (DANE) y los datos internacionales y de producción son de los informes de la Asociación de Cultivadores de Caña (ASOCAÑA). El periodo que cubre la regresión es 1989 - 2012, lo que constituye un total de 24 observaciones.

La ecuación se expresa de la siguiente manera:

$$ventas_{azb} = \beta_1 + \beta_2 Precios_{azb_{t-1}} + \beta_3 Producción_{t-1} + \beta_4 Expo_{t-1} + \beta_7 D_1 + \beta_6 Ma_3 + \mu_i$$

Donde:

Ventas<sub>azb</sub> = ventas del azúcar blanco en el mercado nacional

$\beta_1$  = La intersección con el eje y.

$\beta_2$  = La pendiente del modelo

Precios<sub>azb<sub>t-1</sub></sub> = los precios nacionales del azúcar blanco rezagados en un periodo.

Producción<sub>t-1</sub> = la producción del azúcar blanco rezagada en un periodo.

Expo<sub>t-1</sub> = las exportaciones de azúcar blanco rezagadas en un periodo.

$D_1$  = Variable dicotómica.

Ma = variable aleatoria rezagada en tres periodos.

$\mu_i$  = Término aleatorio de error.



Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Tabla 2. Regresión de las ventas de azúcar blanco en el mercado nacional.**

	Coeficiente	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R-squared	0.916687
<b>Constante</b>	842836.1	133234.2	6.325.976	0,0000	<b>Adjusted R-squared</b>	0.884643
<b>Preciosazb<sub>t-1</sub></b>	144,7017	31,87195	4,540094	0.0006	<b>S.E. of regression</b>	22781.61
<b>Producción<sub>t-1</sub></b>	0.257704	0.113163	2.277.285	0.0403	<b>Sum squared resid</b>	6.75E+09
<b>Expo<sub>t-1</sub></b>	-0.274908	0.153288	-1.793.414	0.0962	<b>Log likelihood</b>	-2.139.951
<b>D<sub>1</sub></b>	75158.31	19376.33	3,878871	0.0019	<b>F-statistic</b>	2.860.757
<b>MA</b>	-0.999947	0.110333	-9.062.991	0,0000	<b>Prob(F-statistic)</b>	0.000001

Elaboración: propia

Fuente: ASOCAÑA

Dane. Precio promedio azúcar blanco 1989-2012.

Con base en los datos anteriores, el modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{ventasazb} = & 842836.1 + 144,7017\text{Preciosazb}_{t-1} + 0.257704\text{Producción}_{t-1} \\
 & + -0.274908\text{Expo}_{t-1} + 75158.31D_1 + -0.999947Ma_3
 \end{aligned}$$

De lo anterior se deduce que con un incremento en los precios nacionales durante el periodo inmediatamente anterior, las ventas nacionales actuales aumentan en 144,7017 toneladas métricas de volumen cuadrado (tmvc). Por el lado de la producción de azúcar blanco, una vez ésta incrementa una tonelada en el periodo anterior, las ventas en el territorio nacional aumentan en 0.25. Las exportaciones por su parte tienen un comportamiento contrario, cuando estas crecen en una tonelada en el año anterior, las ventas en el periodo actual caen en

27%. Todo lo anterior bajo condiciones *ceterisparibus*, es decir, aquellas variables que no se tienen en cuenta en la investigación se toman como constantes y dejar de lado su influencia.<sup>27</sup>

La variable aleatoria (MA) muestra que las ventas en el periodo actual de azúcar blanco en el mercado nacional se reducen en una unidad cuando en los tres periodos anteriores, ocurrieron choques exógenos en el mercado. Dentro de las variables exógenas que afectan el comportamiento de las ventas de azúcar blanco están los cambios climáticos, problemas sociales o políticos en los países con que se cuenta con mercados preferenciales y la coyuntura económica del país.

Es importante resaltar que los modelos econométricos explican el antes y el después del FEPA, por lo tanto, se puede evidenciar que después implementado el FEPA las ventas han experimentado un crecimiento de 75158.31 tmvc.

En la tabla anterior, se puede observar un *Adjusted R-squared*(R<sup>2</sup> ajustado) igual a 0.884643, lo que indica un ajuste del 88,4% teniendo en cuenta los grados de libertad, lo que da cuenta de un buen modelo, además lo corrobora el Prob (F-statistic) que es igual a cero y demuestra que las variables en conjunto, es decir, las exportaciones, la producción y los precios rezagadas todas en un periodo, están explicando muy bien las ventas de azúcar blanco en el mercado nacional.

Es importante anotar que el anterior modelo no tiene los problemas frecuentes de heterocedasticidad y autocorrelación porque fueron corregidos a través del método Newey – West, además de poseer una matriz de varianzas y covarianzas robusta.

A continuación se desarrolla el modelo del azúcar crudo, que presenta algunos cambios frente al modelo anterior e intentar evaluar las ventas del azúcar crudo en el mercado nacional.

$$ventasazc = \alpha_1 + \alpha_2 Preciosazc_{t-1} + \alpha_3 D_{1t-1} + \alpha_4 Producciónazc_{t-1} + \alpha_5 Expoazc + \mu_i$$

---

<sup>27</sup>*CeterisParibus*: Expresión latina que significa "todo lo demás constante". Es un recurso utilizado en economía para aislar la influencia que alguna variable en particular ejerce sobre el fenómeno estudiado.

Donde:

Ventasazc = ventas del azúcar crudo en el mercado nacional

$\alpha_1$  = La intersección con el eje y.

$\alpha_2$  = La pendiente del modelo

Preciosazc<sub>t-1</sub> = los precios nacionales del azúcar crudo rezagados en un periodo.

Producción<sub>t-1</sub> = la producción del azúcar crudo rezagada en un periodo.

Expoazc<sub>t-1</sub> = las exportaciones de azúcar crudo rezagadas en un periodo.

D<sub>1t-1</sub> = Variable dicotómica rezagada en un periodo.

$u_i$  = Término aleatorio de error.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Tabla 3: Regresión de las ventas del azúcar crudo en el mercado nacional.**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R-squared	0.781644
<b>C</b>	326688.4	48666.36	6.712818	0.0003	<b>Adjusted R-squared</b>	0.65687
<b>Preciosazc(-1)</b>	-181.3011	48.23316	-3.758848	0.0071	<b>S.E. of regression</b>	12108.93
<b>D1(-1)</b>	28142.8	9011.795	3.122885	0.0168	<b>Sum squared resid</b>	1.03E+09
<b>Producciónazc(-1)</b>	-0.068496	0.016743	-4.091011	0.0046	<b>Log likelihood</b>	-126.6137
<b>Expoazc</b>	-0.100141	0.029738	-3.367387	0.012	<b>F-statistic</b>	6.264453
					<b>Prob(F-statistic)</b>	0.018174

Elaboración: propia.

Fuente: Asocaña. Dane. Precio promedio azúcar blanco 1989-2012.

Obteniéndose el siguiente modelo:

$$\begin{aligned} \text{ventasazc} = & 326688.4 - 181.3011\text{Preciosazc}_{t-1} + 28142.8D_{1t-1} \\ & - 0.068496\text{Producciónazc}_{t-1} - 0.100141\text{Expoazc} + \mu_i \end{aligned}$$

De lo anterior se puede concluir lo siguiente:

Un año antes de comenzar a funcionar el FEPA, se crearon ciertas expectativas que afectaron al sector azucarero, provocando un aumento en las ventas de 28142.8 tmvc.

Un incremento en la producción de una tonelada métrica de volumen cuadrado durante el periodo anterior contrajo las ventas nacionales en 0.068. Una situación muy parecida ocurrió con los precios, los cuales al incrementarse en una unidad monetaria durante el año 2000 provocó una reducción de las ventas equivalentes a 181.3011 tmvc. Por el contrario, las exportaciones afectaron las ventas nacionales durante el mismo periodo, es decir, que al incrementarse estas en una tmvc las ventas se redujeron en 0.100 tmvc, todo lo anterior bajo condiciones *ceterisparibus*.

Como se puede observar, las variables precios y producción afectan las ventas en el territorio nacional desde el periodo inmediatamente anterior, situación que no se presenta con las exportaciones.

El signo negativo de los precios muestra que cuando estos disminuyen durante el periodo inmediatamente anterior, las ventas en el periodo actual se incrementan.

El t-Statistic con valores diferentes a cero en los parámetros, indica que los precios, la producción y las exportaciones contribuyen de forma significativa a explicar el comportamiento de las ventas de azúcar crudo en el mercado nacional.

Con un *Adjusted R-squared* ( $R^2$  ajustado) del 65% aproximadamente teniendo en cuenta los grados de libertad, se puede concluir que el modelo tiene un muy buen ajuste, es decir que es un buen modelo porque tanto los precios, como la producción y las exportaciones explican en un 65% el comportamiento de las ventas de azúcar crudo en el mercado nacional. Además con

un *Prob (F-statistic)* del 1% aproximadamente, demuestra que las variables en conjunto están explicando muy bien las ventas de azúcar crudo en el mercado nacional.

El modelo anterior no tiene los problemas frecuentes de heterocedasticidad y autocorrelación porque fueron corregidos a través del método Newey – West, además de poseer una matriz de varianzas y covarianzas robusta.

## CAPITULO IV

### EVALUACIÓN EX POST

#### 3.1. Introducción

“La evaluación ex post se ubica al intermedio o al final de la operación del proyecto, determinando el cambio en el bienestar de la población objetivo”.(Navarro et al., 2006)

Luego de analizar las características y los componentes del FEPA es necesario identificar los efectos que este ha tenido sobre el sector azucarero colombiano. Según ASOCAÑA después de implementar el fondo los ingenios y los cultivadores llegaron a un consenso total que les permitió reconocer las diferencias entre cada uno de ellos y el logro del objetivo principal, estabilizar los precios evitando las oscilaciones de épocas de crisis o bonanzas, ninguna de las cuales genera resultados positivos para el sector (ASOCAÑA, 2001).

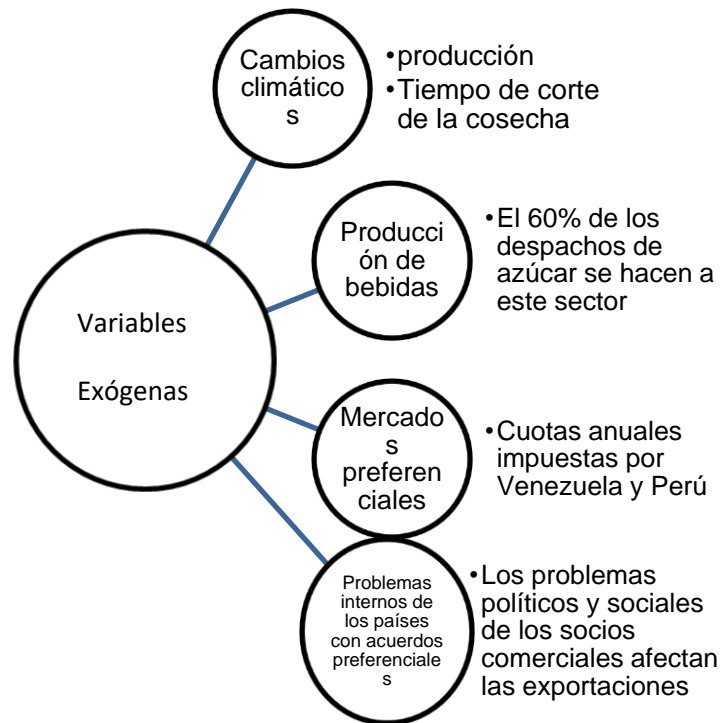
Por otro lado, la producción azucarera se vio afectada por los rezagos del año anterior, como los fenómenos meteorológicos de 1999 afectaron las cosechas de los dos años siguientes y el incremento de los precios internacionales. Durante el año 2000 se aumentó la cosecha de caña para aprovechar la coyuntura económica del país, reduciéndose la disponibilidad de caña en edad de corte para el primer semestre del 2001, mermando la producción en un 32%, pero a pesar de esto, la eficiencia en los procesos productivos aumentó en este año. Esta situación en particular provocó un descenso en las exportaciones del 10.89%, porque al contraerse la producción la cantidad disponible para exportar luego de atender la demanda del mercado nacional era menor a los años anteriores. Pero a pesar de la caída en las exportaciones, los ingresos crecieron en 8,78% debido al aumento en los precios internacionales.

Se puede observar que el primer año de funcionamiento del FEPA los resultados no han sido muy buenos para el sector, debido a las fluctuaciones en las diferentes variables que lo afectan como son los precios, la producción, el clima, las exportaciones, el precio internacional. En este punto es importante resaltar el bajo dinamismo de la demanda interna se debe principalmente por el bajo crecimiento de la economía colombiana. Y aunque según ASOCAÑA “la principal

fortaleza del sector azucarero radica en que sea una agroindustria de clase mundial”, depende en un gran porcentaje de la economía del país. Como se ha evidenciado en este trabajo, cuando la economía colombiana está en una etapa de crecimiento la industria azucarera se ve muy beneficiada, aumentando su producción y sus exportaciones, pero en el caso contrario, las pérdidas que debe asumir el sector son considerables.

Los factores exógenos a la industria como los precios internacionales, los cambios meteorológicos, la situación económica y en algunos casos políticos de los países con quienes se tienen acuerdos comerciales, los conflictos sociales y políticos a nivel nacional, afectan seriamente al sector, aun cuando se posean medidas para proteger a la industria azucarera nacional.

**Grafico 6: Diagrama de flujo de las variables exógenas.**



Elaboración: propia.

Fuente: Pautas metodológicas de evaluación de impacto ex ante y ex post de programas sociales de lucha contra la pobreza

Para evaluar los efectos del FEPA en las diferentes variables es indispensable tener en cuenta los indicadores de impacto y los factores exógenos. Las variables son las siguientes:

**Tabla 4: Variación del precio nacional.**

VARIABLE DE IMPACTO	AZUCAR BLANCO	AZUCAR CRUDO
VARIACIÓN PRECIO NACIONAL (libra)	73.27%	78.51%

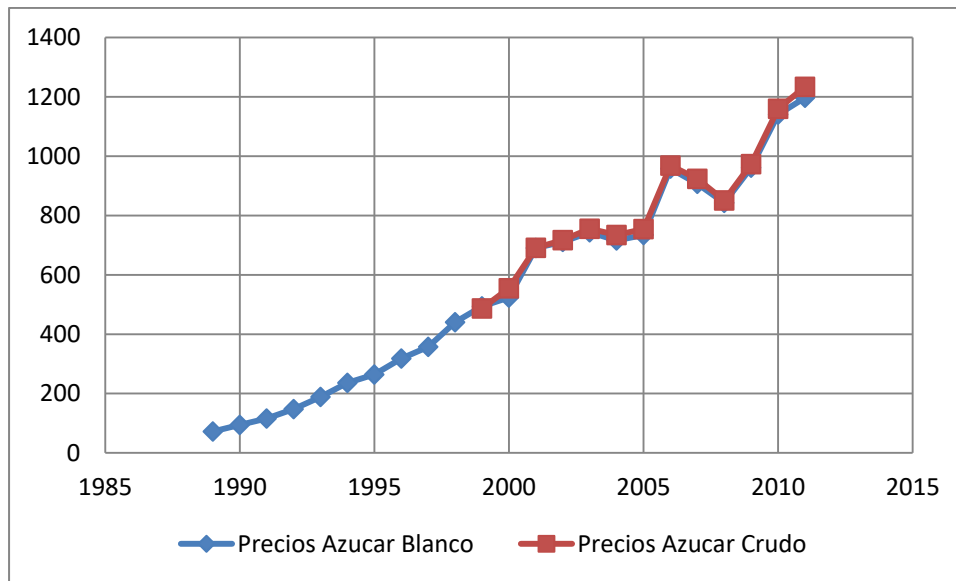
Fuente: ASOCAÑA  
Elaboración: Propia

La producción nacional ha tenido una variación positiva del 41.81% durante el tiempo en que ha estado funcionando el FEPA, es decir, durante el periodo 2001 – 2011. Según los diferentes indicadores, el azúcar crudo por el contrario ha tenido una variación negativa del 72.81%.

Las ventas nacionales de azúcar blanco y azúcar crudo por su parte, han presentado un incremento en estos años del 7.17% y 4.38% respectivamente (ASOCAÑA, 2003).

Ahora bien, el precio nacional ha presentado variaciones del 73.27% y 78.51% durante el mismo periodo.

**GRAFICA 7. PRECIOS NACIONALES DEL AZÚCAR**



Fuente: ASOCAÑA  
Elaboración: Propia



Como se puede apreciar en el gráfico, los precios tanto del azúcar crudo como del azúcar blanco han tenido un comportamiento muy similar a partir de 1999, y tienen una tendencia creciente en el tiempo. En el 2008 el sector azucarero experimentó una muy difícil situación que se ve reflejada en la gráfica, debido a factores como la revaluación del peso, los bajos precios internacionales, cambios meteorológicos que afectaron los cultivos y el alza en los combustibles y productos agrícolas. Adicionalmente, los fertilizantes que son utilizados en el sector agrícola aumentaron su precio internacional y con ello los costos de producción.

A partir del 2009 se comienza a experimentar una recuperación por parte de los precios nacionales de ambos tipos de azúcar y hasta la fecha se han mantenido así.

Se evidencia, que el comportamiento de los precios no puede ser controlado únicamente con la implementación del FEPA, que aunque ayuda a contrarrestar los efectos de las variaciones de los precios internacionales, se enfrenta a muchas variables exógenas que impactan directamente en ellos.

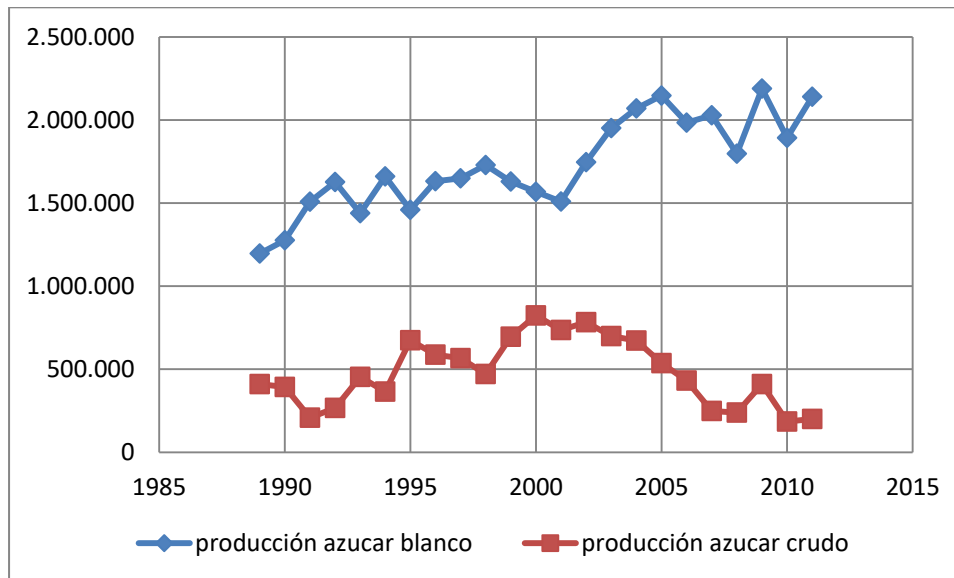
Por el lado de la producción se puede observar que durante el periodo 2001 – 2011, el azúcar blanco tuvo un crecimiento del 41.8%, contrario al azúcar crudo que experimento una reducción del 72.81%.

**Tabla 5: Variación de la producción.**

<b>VARIABLES DE IMPACTO</b>	<b>AZUCAR BLANCO (AZB)</b>	<b>AZUCAR CRUDO (AZC)</b>
<b>VARIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN</b>	41.81%	-72.81%

Fuente:ASOCAÑA  
Elaboración: Propia

## GRAFICA 8. PRODUCCIÓN NACIONAL DE AZÚCAR



Fuente:ASOCAÑA  
Elaboración: Propia

Al observar en la gráfica se puede ver que la producción de azúcar blanco ha estado un poco más estable y ha tenido en cierta proporción una tendencia al alza. Por el contrario el azúcar crudo ha tenido una tendencia hacia la baja, con una contracción del 72.81%.

Durante el 2001 se presentó una contracción en la producción causada por los cambios climáticos del 1999 que redujeron el tiempo de corte, además, durante el año 2000 se incrementó la cosecha de caña aprovechando la coyuntura económica del país, reduciéndose con esto la cantidad de caña disponible durante el primer semestre del 2001. A partir de este año y hasta el 2005, la producción de azúcar creció sin ninguna alteración, pero en el 2006 la producción se contrajo debido a la apertura de tres nuevas destilerías, quedando un total cinco plantas encargadas de destilar alcohol carburante, y convirtiendo a Colombia en el tercer país productor de este bien en América después de Estados Unidos y Brasil.

Durante el 2008, la producción presentó una fuerte contracción debido al bloqueo de 8 ingenios azucareros<sup>28</sup> como consecuencia del paro de coteros que se extendió por 56 días. Estos ocho

<sup>28</sup>Ingenio Pichicí, Incauca, Central Castilla, Mayagüez, María Luisa, Manuelita, Providencia y Tumaco.

ingenios se encargan de procesar el 68% de la caña y el 70% del azúcar del país, además cuatro de ellos poseen las destilerías encargadas de la producción del 90% del alcohol carburante. Durante este tiempo se dejaron de producir 263.000 tmvc, 39 millones de litros de etanol y se dejaron de percibir más de 300 millones de pesos.

Con respecto a las ventas nacionales, se puede observar claramente que han crecido durante este periodo en 7.17% el azúcar blanco y 4.38% el azúcar crudo.

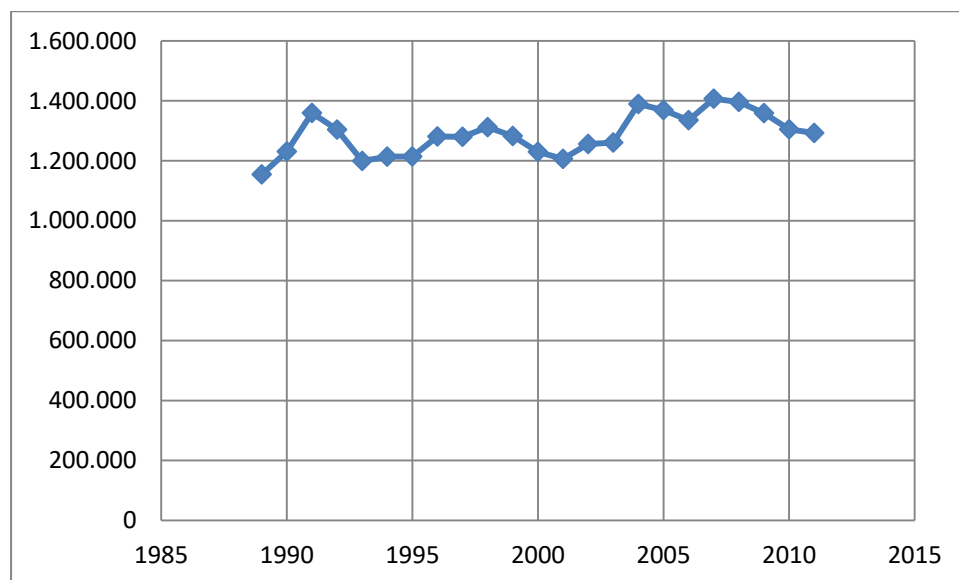
**Tabla 6: Variación ventas nacionales.**

VARIABLE DE IMPACTO	AZÚCAR BLANCO	AZÚCAR CRUDO
VARIACIÓN VENTAS NACIONALES	7.17%	4.38%

Fuente: Asocaña  
Elaboración: Propia

Es importante aclarar que el mercado interno está conformado por las ventas para consumo humano directo, consumo industrial y alimentación animal. Dentro del consumo industrial se encuentra el sector alimentos y bebidas, siendo el principal comprador de azúcar en el país.

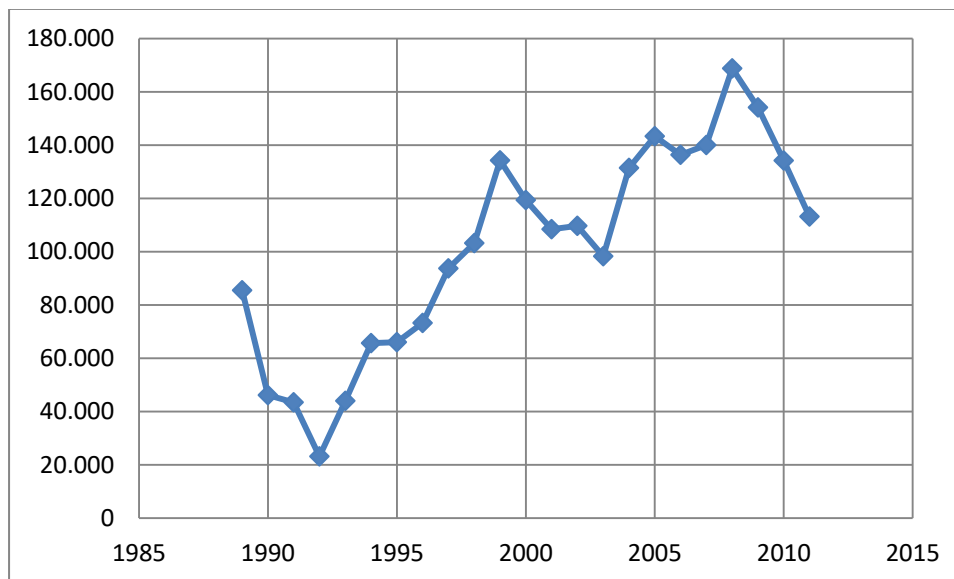
**GRAFICA 9. VENTAS AZÚCAR BLANCO EN EL MERCADO NACIONAL**



Fuente:ASOCAÑA  
Elaboración: Propia

Durante el 2003, las ventas en el mercado interno se contrajeron en 0.6% como consecuencia del aumento en las importaciones de azúcar provenientes especialmente de Bolivia, lo que generó un impacto negativo en las ventas del sector. Esta situación obligó al gobierno a tomar medidas para contrarrestar esta realidad, aplicando una salvaguardia a las importaciones de azúcar provenientes de los países de la CAN, que se encuentra vigente desde este año.

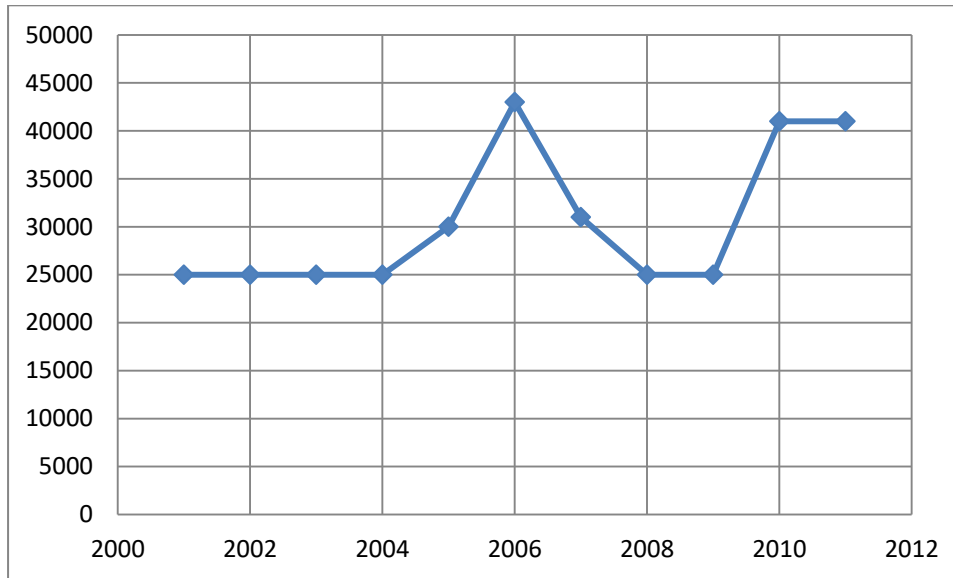
**GRAFICA 10. VENTAS DE AZÚCAR CRUDO EN EL MERCADO NACIONAL**



Fuente: ASOCAÑA  
Elaboración: Propia

En el 2005, las ventas en el mercado interno solo mostraron un crecimiento del 0,04%, permaneciendo casi sin modificaciones desde el año anterior. Según ASOCAÑA, el consumo de azúcar va de la mano con el crecimiento de la construcción, porque esta fomenta el consumo de bebidas y alimentos con contenido de azúcar al aumentar el trabajo.

## GRAFICA 11. CUOTA AMERICANA



Fuente: ASOCAÑA  
Elaboración: Propia

Con respecto a las variables exógenas, se analizará la variación de la cuota americana durante estos años y la variación de los precios internacionales.

La cuota americana solo ha experimentado una variación del 0.64% durante este periodo de tiempo.

Esto se debe principalmente a que la cuota americana ya está establecida, y las variaciones de año a año no son muchas. En el año 2006 las exportaciones correspondientes a la cuota se incrementaron en 30,38% respecto al año anterior. La cuota se establece para el periodo azucarero que va de octubre a septiembre; por consiguiente esta información puede parecer distorsionada, dado que está contabilizada de acuerdo con el año calendario. Para el periodo octubre 2006 a septiembre 2007, la cuota asignada a Colombia corresponde a 30.760 tmvc (ASOCAÑA, 2004).

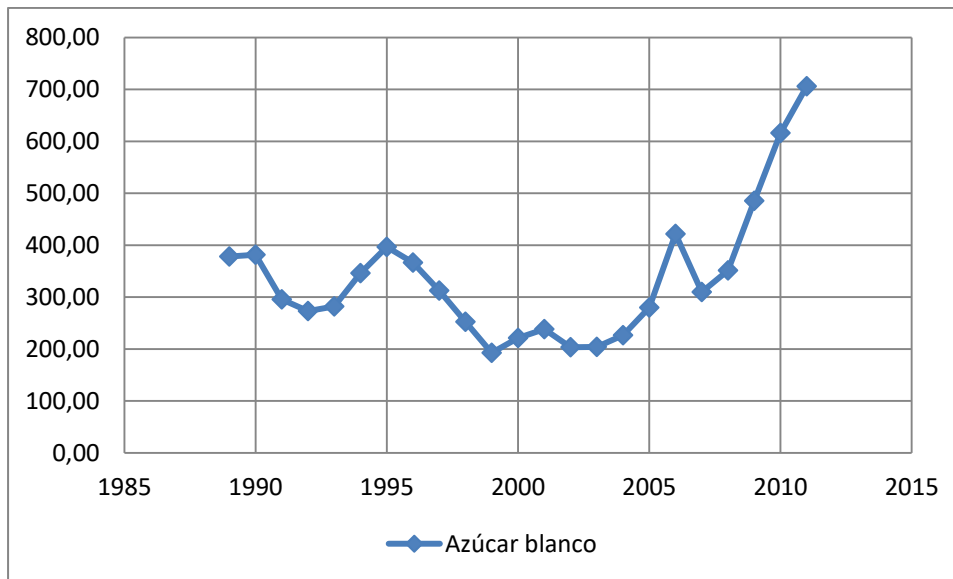
Finalmente, las variaciones en los precios internacionales, son muy importantes en el sector azucarero colombiano.

**Tabla 7: Variación ventas nacionales.**

VARIABLE DE IMPACTO	AZÚCAR BLANCO	AZÚCAR CRUDO
VARIACIÓN VENTAS NACIONALES	196.49	225.15

Fuente: ASOCAÑA  
 Elaboración: Propia

**GRAFICA 12. PRECIO INTERNACIONAL DEL AZÚCAR BLANCO**



Fuente:ASOCAÑA  
 Elaboración: Propia

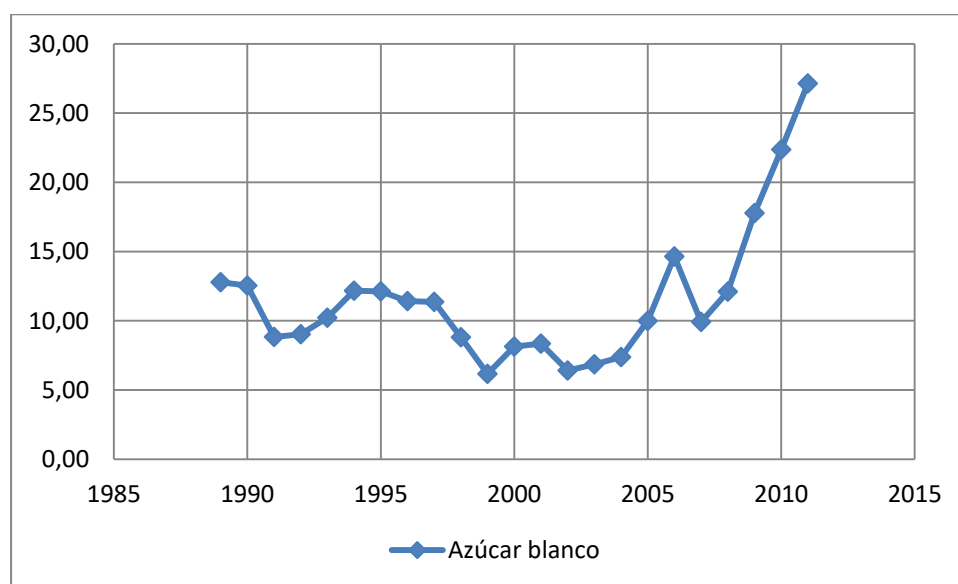
Los precios internacionales son muy fluctuantes, porque dependen de los precios internacionales del petróleo. Brasil es uno de los principales productores y exportadores de azúcar en el mercado mundial, convirtiéndose en un productor precio determinante. Una de las principales particularidades de este país es que tiene la capacidad de cambiar su producción de azúcar a etanol dependiendo de su conveniencia. Cuando los precios internacionales del petróleo aumentan Brasil cambia su producción a etanol porque más del 50% de los automóviles de éste país lo utilizan causando una reducción de su oferta de azúcar, lo que genera en el mercado internacional una escasez evidenciada en el precio de este bien. En el caso contrario, cuando el precio del petróleo baja, Brasil aumenta su producción de azúcar

generando una sobreoferta de azúcar en el mercado mundial y al mismo tiempo una reducción en los precios de la misma (ASOCAÑA, 2004).

Otro país que afecta la oferta azucarera mundial es la India, pero este es uno de los pocos países donde su producción está regulada por el gobierno, así, cuando el precio de la caña es más alto que en el mercado internacional, los agricultores migran a otros productos y la producción azucarera decae.

Como se puede observar en la gráfica, los precios internacionales del azúcar blanco son muy fluctuantes y se encuentran determinados especialmente por países como Brasil y la India. Situaciones como un aumento o disminución de la oferta de Brasil, provoca un incremento o reducción de los precios del mismo.

**GRAFICA 13. PRECIO INTERNACIONAL DEL AZÚCAR CRUDO**



Fuente:ASOCAÑA  
Elaboración: Propia

El precio internacional del azúcar crudo presenta menos fluctuaciones que el azúcar crudo. Se puede observar que en los últimos años presenta una tendencia creciente.

### 3.2. Indicadores De Impacto

Después de las consideraciones expresadas, en el siguiente paso se pretende determinar el impacto del FEPA en el sector azucarero, mostrando la situación de los ingenios si no se hubiera implementado el fondo. Este tipo de estudio permite analizar los efectos esperados y no esperados que el fondo está generando en los beneficiarios, en este caso los ingenios. El impacto se determinará mediante una comparación entre las variables antes y después del FEPA.

Mediante la siguiente ecuación se determinará el impacto del FEPA en las variables que se han tomado para formar la línea de base:

$$\alpha = I_1 - I_0$$

Donde:

$\alpha$ = Indicador de impacto.

$I_1$ = Variable de impacto antes de la implementación del FEPA.

$I_0$ = Variable de impacto después de la implementación del FEPA.

Como se mencionó, la situación antes de ingresar al FEPA (situación sin proyecto) se utiliza como grupo de control para determinar el efecto de la intervención del fondo. El supuesto implícito es que las características de los beneficiarios y el valor de los indicadores de impacto no habrían cambiado en ausencia del FEPA. De este modo, cualquier variación en los indicadores es considerada como un efecto de la intervención (Navarro, et al., 2006).

Debido a las dificultades en la obtención de información de cada uno de los ingenios, se utilizará la información suministrada por ASOCAÑA en sus informes anuales, por lo tanto, la estimación del impacto se realizará sobre una muestra del total de las ventas, producción y exportación.

Para calcular los indicadores de impacto se utilizará la información recolectada de los anuarios estadísticos de ASOCAÑA, antes de la implementación del FEPA (1989-2000) y después de que



este comenzara a funcionar (2001-2012). Los indicadores de impacto en la situación con y sin el fondo se calculan estimando la media de cada indicador en cada momento del tiempo.

$$I_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{i0}$$

Donde:

$I_0$ = Indicador de impacto promedio

P=Indica si la medición corresponde a la situación con o sin proyecto (0=sin proyecto y 1=con proyecto).

n= Número de datos de la muestra.

Y= Variable de impacto.

**Tabla 8: Indicadores de impacto antes y después del FEPA.**

Indicadores de impacto	Antes		Después	
	Azúcar blanco	Azúcar crudo	Azúcar blanco	Azúcar crudo
Variación en la producción	1531055.73 tmvc	492994 tmvc	1950161.41 tmvc	467343.23 tmvc
Variación ventas nacionales	1254895.88 tmvc	74802.294 tmvc	1325002.96 tmvc	130692.98 tmvc
Variación en las exportaciones	344146.043 tmvc	340326.43 tmvc	599333.414 tmvc	361499.627 tmvc
Variación precio nacional	270.975pesos	86.83pesos	873.01 pesos	887.54 pesos
Variación precio internacional	308.24 dólares	10.3 dólares	367.48 dólares	13 dólares

Fuente:ASOCAÑA  
Elaboración: propia

Ahora bien, para calcular el impacto promedio se compara la media de los indicadores de impacto para el grupo antes del FEPA y el grupo después del FEPA, de la siguiente manera:

$$\alpha = I_1 - I_0$$

Donde:

A=Indicador de impacto

$I_1$ =Variable de impacto antes de la implementación del FEPA

$I_0$ =Variable de impacto después de la implementación del FEPA.

**Tabla 9: Impacto absoluto y porcentual.**

Indicadores de impacto	Impacto Absoluto ( $I_1 - I_0$ )		Impacto Porcentual ( $(I_1/I_0 - 1) * 100$ )	
	Azúcar blanco	Azúcar crudo	Azúcar blanco	Azúcar crudo
<b>Producción</b>	419105.69 tmvc	-25650.77 tmvc	27.37%	-5.20%
<b>Ventas nacionales</b>	70107.08 tmvc	55890.7 tmvc	5.59%	74.72%
<b>Precio nacional</b>	602.03 tmvc	800.71 tmvc	222.17%	922.12%
<b>Exportaciones</b>	255187.4 tmvc	21173.19 tmvc	74.15%	6.2214%
<b>Precios internacionales</b>	59.24 tmvc	2.7 tmvc	19.22%	26.16%

Elaboración: propia

Fuente: ASOCAÑA.

En la tabla anterior se puede observar que por el lado del azúcar blanco la mayor variación se presentó en los precios nacionales durante el periodo del 2001-2012, con un aumento del 222.17%, seguido de un incremento en las exportaciones del 74.15%, en la producción de 27.37% y la menor variación se presentó en la ventas nacionales con un incremento del 5.59%.

El azúcar crudo por su parte experimentó una variación mucho mayor que el azúcar blanco en los precios nacionales, los cuales aumentaron en 922.12%, seguido de un incremento en las ventas nacionales del 74.72% y en las exportaciones en un 6.22%. La Producción por el contrario, se redujo en 5.20%.

Los precios internacionales, presentaron variaciones del 19.22% y 26.16%, ante lo cual se debe tener en cuenta que es una variable exógena al FEPA. Porque aunque con este se pretende controlar el comportamiento de los precios en el mercado nacional y el efecto de los precios internacionales sobre estos, no interfiere con la determinación de los mismos.

### 3.3. Variables De Impacto

En la estimación del impacto del FEPA en el sector azucarero es necesario utilizar un análisis de regresión que muestre el impacto en los precios de los diferentes tipos de azúcar, de la siguiente manera:

$$Preciosazb = \beta_0 + \beta_1 Tend + \beta_2 D_t + \beta_3 (Tend * D_t) + \mu_t$$

Donde:

Preciosazb = Precios del azúcar blanco

Tend = Tendencia

$D_t$  = Refleja el momento en el que se hizo la medición del indicador de impacto (0 en la situación antes de la implementación del FEPA y 1 después).

$\beta_1$  = Es el intercepto de la regresión o el valor del preciosazb cuando no se implementa el FEPA.

$\beta_3$  = Indica en cuánto se modifican los preciosazb debido a la implementación del FEPA.

$\mu_t$  = Es el error no observado que contienen todas las variables que fueron omitidas en la evaluación observables y no observables.

**Tabla 10: Regresión precios del azúcar blanco**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R-squared	0.980337
<b>C</b>	247867.4	33570.79	7.383423	0	<b>Adjusted R-squared</b>	0.977232
<b>@TREND^2</b>	8289.110	544.1979	15.23179	0	<b>F-statistic</b>	315.7546
<b>D1</b>	723286.4	110102.9	6.569187	0	<b>Prob(F-statistic)</b>	0
<b>@TREND^2*D1</b>	-5100.206	599.6808	-8.504868	0		

Fuente:ASOCAÑA  
Elaboración: propia

Teniendo en cuenta los datos anteriores:

$$Preciosazb = \beta_0 + \beta_1 Tend + \beta_2 D_t + \beta_3 (Tend * D_t) + \mu_t$$

Si  $\beta_0 \wedge \beta_1 \wedge \beta_2 \wedge \beta_3$  son estadísticamente significativos se puede concluir lo siguiente:

Sin FEPA:  $D_t = 0$ , por lo tanto:

$$Preciosazb = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 Tend$$

$$Preciosazb = 247867.4 + 8289.110 Tend$$

Con FEPA:  $D_t = 1$ , por lo tanto:

$$Preciosazb = (\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_2) + (\widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_3) Tend$$

$$Preciosazb = (247867.4 + 723286.4) + (8289.110 - 5100.206) Tend$$

$$Preciosazb = 247867.4 + 3188.904 Tend$$

De los anteriores resultados se puede concluir:

La variable dicotómica por su parte nos muestra que una vez implementado el FEPA los precios se incrementan a 723286.4 por tmvc.

Por otra parte, se puede observar que cuando la variable dicotómica toma el valor de 0, es decir, antes de la implementación del FEPA, el intercepto tiene un valor de 247867.4 y la pendiente es igual a 8289.110. En el caso contrario, cuando la variable dicotómica es igual a 1, los valores del intercepto y de la pendiente son 247867.4 y 3188.904 respectivamente. En este caso en particular se puede observar que tanto las pendientes como los interceptos cambian, por lo tanto se puede hablar de presencia de cambio estructural. El análisis muestra que existen regresiones no coincidentes, es decir, que la regresión antes y después del FEPA para el azúcar blanco son completamente diferentes, tanto en la pendiente como en el intercepto. Todo lo anterior bajo condiciones de *ceterisparibus*.

Con un *Adjusted R-squared* de 0.977 el modelo puede considerarse un buen modelo, porque la variabilidad de los precios del azúcar blanco está explicada en un 97% aproximadamente por el modelo utilizado, teniendo en cuenta los grados de libertad. Adicionalmente, con un *Prob(F-statistic)* igual a cero, podemos observar que todas las variables en conjunto están explicando muy bien el precio del azúcar blanco en el mercado nacional.

El anterior modelo no tiene los problemas de heterocedasticidad y autocorrelación, porque fueron corregidos a través del método Newey-West.

Por el lado del azúcar crudo se obtiene la siguiente regresión:

**Tabla 11: Regresión precios del azúcar crudo.**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R-squared	0.920403
<b>C</b>	443.4068	32.51023	13.63899	0	<b>Adjusted R-squared</b>	0.893871
<b>@TREND^2</b>	0.724893	0.3076	2.356609	0.0428	<b>F-statistic</b>	34.68994
<b>D1(-2)</b>	-60.96283	29.76661	-2.048027	0.0708	<b>Prob(F-statistic)</b>	0.000028

@TREND^2*D1	0.925814	0.134204	6.898543	0.0001
-------------	----------	----------	----------	--------

Fuente: ASOCAÑA  
Elaboración: propia

Teniendo en cuenta los datos anteriores:

$$Preciosazc = \alpha_0 + \alpha_1 Tend + \alpha_2 D_{t-2} + \alpha_3 (Tend * D_t) + \mu_t$$

Si  $\alpha_0$  ^  $\alpha_1$  ^  $\alpha_2$  ^  $\alpha_3$  son estadísticamente significativos se puede concluir lo siguiente:

Sin FEPA:  $D_t = 0$ , por lo tanto:

$$Preciosazc = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 Tend$$

$$Preciosazc = 443.4068 + 0.724893Tend$$

Con FEPA:  $D_t = 1$ , por lo tanto:

$$Preciosazc = (\hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_2) + (\hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_3)Tend$$

$$Preciosazc = (443.4068 - 60.96283) + (0.724893 + 0.925814) Tend$$

$$Preciosazc = 382.44397 + 1.650707Tend$$

De los anteriores resultados se puede concluir:

La variable dicotómica por su parte nos muestra que dos periodos antes de implementarse el FEPA los precios se contraen en 60.96283 por tmvc.

Por otra parte, se puede observar que cuando la variable dicotómica toma el valor de 0, es decir, antes de la implementación del FEPA, el intercepto tiene un valor de 443.4068 y la pendiente es igual a 0.724893. En el caso contrario, cuando la variable dicotómica es igual a 1, los valores del intercepto y de la pendiente son 382.44397 y 1.650707 respectivamente. En este caso en particular se puede observar que tanto las pendientes como los interceptos cambian, por lo tanto se puede hablar de presencia de cambio estructural. El análisis muestra que existen regresiones no coincidentes, es decir, que la regresión antes y después del FEPA para el azúcar

blanco son completamente diferentes, tanto en la pendiente como en el intercepto. Todo lo anterior bajo condiciones de *ceterisparibus*.

Con un *Adjusted R-squared* de 0.893871 el modelo puede considerarse un buen modelo, porque la variabilidad de los precios del azúcar blanco está explicada en un 89% aproximadamente por el modelo utilizado, teniendo en cuenta los grados de libertad. Adicionalmente, con un *Prob(F-statistic)* igual a cero, podemos observar que todas las variables en conjunto están explicando muy bien el precio del azúcar blanco en el mercado nacional.

El anterior modelo no tiene los problemas de heterocedasticidad y autocorrelación, porque fueron corregidos a través del método Newey-West.

El cambio estructural se evidencia cuando la hipótesis de permanencia de los parámetros se incumple, es decir, cuando hay alteración significativa de los parámetros del modelo a lo largo de la muestra utilizada. Desde el punto de vista teórico, conceptual y empírico, las variables no solo cambian, sino que también crecen, se aceleran, decrecen, etc, sino que a lo largo del tiempo también se modifican las relaciones existentes entre ellas, aparecen nuevas variables relevantes, dejando de tener importancia ciertos factores. (Mahía, S.F.)

Existen otras causas que generan cambios estructurales explícitos. Estas se dan cuando hay alteraciones exógenas de la estructura analítica a lo largo del periodo de análisis. No se trata de la evolución natural, progresiva de todo el sistema sino de un cambio significativo. La situación más característica es la ocurrencia de un acontecimiento puntual que genera un punto de ruptura que altera el sistema. Un cambio en la legislación, un nuevo impuesto, la firma de un TLC, un terremoto, son acontecimientos puntuales que generan un antes y un después en el marco teórico de referencia. (Mahía, S.F.)

El FEPA es tomado como esa causa en particular que genera alteraciones a la estructura analítica. La implementación del fondo en el sector azucarero a partir del año 2001 por el gobierno, con el fin de garantizar la estabilidad de productos vulnerables como es el caso del azúcar, buscando proporcionar un ingreso remunerativo estable para los ingenios, regular la

producción e incrementar las exportaciones, teniendo en cuenta las diferencias entre ellos, permitiendo reactivar el sector luego de la crisis de precios experimentada en el año de 1999.

## 4. CONCLUSIONES

Una vez desarrollado el modelo de la evaluación ex ante, me atrevo a mostrar los siguientes aportes correlacionados con él.

Los altos costos fijos de la producción que manejan los cañicultores tanto en el mercado interno como en los mercados preferenciales, dificultan la competencia en precios con países que tienen una alta producción azucarera como es el caso de Brasil y la India. Esta situación puede ser contrarrestada mediante la implementación de subsidios u otro tipo de ayudas hacia el sector azucarero

Existen variables exógenas como los cambios meteorológicos, el aumento de los precios internacionales, la industria de alimentos y bebidas, la coyuntura económica tanto del país como de los países con los que se tiene acuerdos preferenciales, afectan al sector azucarero colombiano. Estas variables exógenas no pueden ser controladas únicamente por el FEPA, por esto aunque el fondo haya sido o no implementado, el sector azucarero ha tenido que enfrentar años difíciles.

Hay situaciones en particular que no pueden ser contrarrestadas únicamente con el FEPA. Por esto se deben crear medidas adicionales que ayuden a proteger los intereses del sector. En algunos países como Estados Unidos y Brasil, los agricultores reciben subsidios por parte del estado que les permiten cubrir sus costos fijos.

Luego de desarrollar el modelo de la evaluación ex post, me atrevo a proponer los siguientes aportes.

El FEPA es un mecanismo que ha impulsado las exportaciones, desmotivando de alguna manera la competencia excesiva por parte de los ingenios en el mercado nacional. Esta situación evita



que se presente una sobre oferta en el mercado interno y como consecuencia una reducción en los precios nacionales. De igual manera, el Fondo regula la producción y da un ingreso remunerativo a los productores.

Durante el primer año de funcionamiento del FEPA no se vieron grandes mejoras, esto se debe a fluctuaciones en variables como el precio internacional, las exportaciones, la producción, cambios meteorológicos, revaluación del peso, aumento en el precio de los fertilizantes, entre otras que afectan al sector, y aunque la industria azucarera es considerada como una agroindustria de clase mundial, depende en gran medida de la coyuntura económica del país. En pocas palabras, aunque se puede proteger al sector de ciertos impactos, es muy difícil protegerlo de los cambios que se dan en la economía nacional.

De igual manera, una vez desarrollados y corregidos los modelos econométricos correspondientes tanto a la evaluación ex ante como a la evaluación ex post, intento proponer algunos aportes que se encuentran correlacionados con los resultados obtenidos.

Teniendo en cuenta el modelo econométrico  $ventas_{azb} = \alpha_1 + \alpha_2 Precios_{azb}_{t-1} + \alpha_3 D_1 + \alpha_4 Producción_{azb}_{t-1} + \alpha_5 Expo_{az} + Ma_3 + \mu_i$ , se puede concluir que un incremento en los precios nacionales del azúcar blanco durante el periodo anterior procura un incremento de las ventas nacionales en el periodo actual. De igual manera una ampliación en la producción durante el periodo anterior hace que las ventas también aumenten. De forma contraria, cuando las exportaciones crecen durante el periodo anterior, las ventas nacionales decrecen en el periodo actual. De todo lo anterior se puede concluir que las ventas son las que se ven principalmente afectadas cuando se presentan choques exógenos, como es el caso de los cambios climáticos, problemas sociales, además de la coyuntura económica del país.

Teniendo en cuenta el modelo econométrico  $ventas_{azc} = \alpha_1 + \alpha_2 Precios_{azc}_{t-1} + \alpha_3 D_{1t-1} + \alpha_4 Producción_{azc}_{t-1} + \alpha_5 Expo_{azc} + \mu_i$ , se puede observar que las ventas del azúcar crudo se incrementaron durante el periodo anterior a la implementación del FEPA, debido principalmente por las altas expectativas que se crearon y que afectaron el comportamiento de las mismas. En el comportamiento de la producción se

puede observar que cuando esta aumenta en el periodo anterior las ventas se contraen en el periodo actual. Esta situación que se repite con los precios nacionales, los cuales mejoraron en el periodo anterior, es decir, durante el año 2000 y las ventas cayeron en el año 2001.

Los valores correspondientes a la pendiente y el intercepto antes y después del FEPA son diferentes, lo que permite hablar de presencia de cambio estructural, es decir, que hay una alteración significativa de los parámetros del modelo a lo largo de la muestra utilizada. En este caso el FEPA es tomado como la causa particular que genera el cambio en la hipótesis de permanencia de los parámetros.

Si bien los anteriores ejercicios econométricos permiten analizar la influencia del FEPA en el sector azucarero colombiano, implicaría otra clase de estudios que puedan dar cuenta de otras variables como la cultura, la política y otros campos sociales, porque metodológicamente no se adapta al trabajo.

## 5. ANEXOS

### Anexo 1: Precio internacional del azúcar crudo 1980 – 2011 (US\$ cent/libra)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1989	9,96	10,67	11,82	12,30	12,02	12,62	13,86	13,80	14,10	13,77	14,57	13,59
1990	14,45	14,69	15,46	15,37	14,67	12,92	11,83	10,84	10,92	9,70	9,92	9,69
1991	8,99	8,66	9,15	8,56	7,90	9,44	9,11	8,80	9,11	8,76	8,61	8,87
1992	8,44	8,10	8,33	9,58	9,60	10,50	9,69	9,36	9,01	8,78	8,68	8,30
1993	8,45	8,75	11,05	11,52	12,10	10,44	9,84	9,48	9,48	10,58	10,34	10,65
1994	10,54	11,00	12,03	11,18	11,92	12,09	11,73	11,92	12,48	12,60	13,75	14,75
1995	14,88	14,44	14,27	13,32	11,62	11,93	10,27	11,01	11,02	10,58	10,80	11,42
1996	11,75	12,41	12,01	11,33	10,95	11,76	11,66	11,70	11,61	10,71	10,51	10,61
1997	10,55	10,82	10,87	11,21	11,00	11,29	11,31	11,65	11,27	11,87	12,25	12,28
1998	11,43	10,57	9,72	9,30	8,84	7,98	8,60	8,40	7,16	7,62	8,17	7,96
1999	7,92	6,74	5,76	5,15	4,77	5,57	5,72	6,13	6,86	6,83	6,53	5,95
2000	5,56	5,25	5,28	6,15	7,00	8,46	9,74	10,65	10,06	10,41	9,51	9,72
2001	10,11	9,68	8,75	8,57	8,98	8,89	8,55	7,95	7,39	6,60	7,28	7,41
2002	7,43	6,25	6,06	5,77	5,64	5,40	5,79	5,86	6,73	7,28	7,52	7,56
2003	7,89	8,79	7,86	7,51	7,03	6,53	6,73	6,71	6,02	5,70	5,57	4,67
2004	5,83	5,63	6,50	6,56	6,62	7,05	8,17	7,88	7,91	8,96	8,67	8,80
2005	8,92	8,92	8,90	8,42	8,51	8,92	9,60	9,88	10,44	11,61	11,81	13,93
2006	16,19	17,94	17,08	17,21	16,90	15,27	15,86	12,98	11,41	11,51	11,73	11,70
2007	10,90	10,72	10,37	9,63	9,09	8,86	9,90	9,61	9,52	9,99	9,89	10,45
2008	11,66	13,13	12,88	11,85	10,93	10,80	13,21	13,68	12,29	11,70	11,83	11,32
2009	12,24	13,01	12,93	13,12	15,47	15,54	17,82	21,72	22,25	22,58	22,19	24,49
2010	28,38	26,60	19,26	16,12	14,60	15,81	17,62	19,22	23,72	26,94	28,90	31,09
2011	32,09	31,77	28,15	25,43	21,85	26,07	29,47	28,87	27,70	26,30	24,52	23,42

Nota:

Precio promedio mensual de los cierres diarios de la posición más cercana del contrato No. 11 de la bolsa de Nueva York.

Fuente: ASOCAÑA

## Anexo 2: Precio internacional del azúcar crudo 2001 – 2012 (USDcent/libra)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
2001	10.11	9.68	8.75	8.57	8.98	8.89	8.55	7.95	7.39	6.60	7.28	7.41	8.35
2002	7.43	6.25	6.06	5.77	5.64	5.40	5.79	5.86	6.73	7.28	7.52	7.56	6.44
2003	7.89	8.79	7.86	7.51	7.03	6.53	6.73	6.71	6.02	5.70	5.57	4.67	6.75
2004	5.83	5.63	6.50	6.56	6.62	7.05	8.17	7.88	7.91	8.96	8.67	8.80	7.38
2005	8.92	8.92	8.90	8.42	8.51	8.92	9.60	9.88	10.44	11.61	11.81	13.93	9.99
2006	16.19	17.94	17.08	17.21	16.90	15.27	15.86	12.98	11.41	11.51	11.73	11.70	14.65
2007	10.90	10.72	10.37	9.63	9.09	8.86	9.90	9.61	9.52	9.99	9.89	10.45	9.91
2008	11.66	13.13	12.88	11.85	10.93	10.80	13.21	13.68	12.29	11.70	11.83	11.32	12.11
2009	12.24	13.01	12.93	13.12	15.47	15.54	17.82	21.72	22.25	22.58	22.19	24.49	17.78
2010	28.38	26.60	19.26	16.12	14.60	15.81	17.62	19.22	23.72	26.94	28.90	31.09	22.36
2011	32.09	31.77	28.15	25.43	21.85	26.07	29.47	28.87	27.70	26.30	24.52	23.42	27.14
2012	24.05	24.88	24.73	22.98	20.25	20.44	22.76	20.53	19.47	20.39	19.31	19.20	21.58

Nota: Precio promedio mensual de los cierres diarios de la posición más cercana del contrato No. 11 de la bolsa de Nueva York.

Fuente: ASOCAÑA

### Anexo 3: Precio internacional del azúcar blanco 2001 – 2012 (USD/ton)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
2001	247.96	233.76	224.29	227.81	249.74	265.62	258.71	237.51	221.04	217.31	237.41	236.55	238.14
2002	243.54	218.12	214.30	192.93	197.65	192.98	189.82	179.43	190.84	199.75	210.30	211.26	203.41
2003	225.77	237.30	223.19	212.66	206.53	198.41	204.22	201.37	185.93	178.08	182.26	192.66	204.03
2004	188.61	194.45	213.77	225.93	218.06	218.55	242.70	241.20	238.27	241.55	245.31	251.95	226.70
2005	260.24	266.76	259.16	248.61	243.39	261.47	293.89	290.90	302.60	298.75	290.40	338.05	279.52
2006	386.13	442.15	451.54	467.90	475.06	455.04	463.41	400.98	390.50	394.99	381.22	350.48	421.62
2007	333.52	333.42	343.64	320.98	330.12	316.67	314.96	283.86	275.22	276.87	282.74	303.22	309.60
2008	334.49	359.98	349.36	351.97	329.08	360.46	378.77	394.48	383.01	332.39	326.85	314.92	351.31
2009	345.43	390.62	393.16	405.64	443.07	440.38	460.62	547.47	565.13	584.28	597.73	653.02	485.55
2010	734.65	717.32	540.70	492.76	471.88	508.77	571.92	557.26	614.24	688.12	729.95	766.73	616.19
2011	784.33	757.72	716.22	675.13	616.14	719.81	799.27	756.76	707.46	688.35	643.90	607.92	706.08
2012	629.70	644.25	647.01	604.55	561.60	587.92	636.33	574.15	563.22	564.54	524.93	515.66	587.82

Nota:

Precio promedio mensual de los cierres diarios de la posición más cercana del contrato No. 5 de la bolsa de Londres.

Fuente:ASOCAÑA

#### Anexo 4: Precio Nacional del azúcar 1989-2011

AÑOS	AZUCAR BLANCO	AZUCAR CRUDO
1989	72.1	
1990	94.3	
1991	115.6	
1992	147.7	
1993	188.6	
1994	236	
1995	264.1	
1996	318.1	
1997	357	
1998	440.3	
1999	493.8	487
2000	524	555
2001	691	691
2002	711	717
2003	744	756
2004	716	735
2005	735	754
2006	958	968
2007	907	924
2008	843	851
2009	962	974
2010	1.140	1.160
2011	1.197	1.234

Fuente: Dane

**Anexo 5: Regresión Ventas del azúcar blanco en el mercado nacional no corregido a través del método Newey-West.**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R-squared	0.728060
C	1030925.	217697.4	4.735589	0.0004	Adjusted R-squared	0.623467
AZB_PRECIO_NAL_L(-1)	35.90350	88.16781	0.407218	0.6905	S.E. of regression	41158.97
D1	24450.15	50612.21	0.483088	0.6371	Sum squared resid	2.20E+10
AZB_PN(-1)	0.137925	0.188136	0.733110	0.4765	Log likelihood	-225.2334
AZB_EXPO_TMVC(-1)	-0.026718	0.223396	-0.119601	0.9066	F-statistic	6.960916
MA(3)	-0.957002	0.084704	-11.29826	0.0000	Prob(F-statistic)	0.002286

Elaboración: Propia  
Fuente: ASOCAÑA

**Anexo 6: Regresión Ventas del azúcar crudo en el mercado nacional no corregido a través del método Newey-West.**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R-squared	0.781644
C	326688.4	51995.61	6.282999	0.0004	Adjusted R-squared	0.656870
AZC_PRECIO_NAL_L(-1)	-181.3011	51.86268	-3.495791	0.0100	S.E. of regression	12108.93
D1(-1)	28142.80	13491.76	2.085925	0.0754	Sum squared resid	1.03E+09
AZC_PN(-1)	-0.068496	0.035843	-1.910968	0.0976	Log likelihood	-126.6137
AZC_EXPO_TMVC	-0.100141	0.041111	-2.435888	0.0450	F-statistic	6.264453
					Prob(F-statistic)	0.018174

Elaboración: Propia  
Fuente: ASOCAÑA

**Anexo 7: Regresión Precios del azúcar blanco en el mercado nacional no corregido a través del método Newey-West.**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R-squared	0.980337
C	247867.4	48937.04	5.065026	0.0001	Adjusted R-squared	0.977232
@TREND^2	8289.110	847.8899	9.776162	0.0000	S.E. of regression	115753.8
D1	723286.4	113886.0	6.350966	0.0000	F-statistic	315.7546
@TREND^2*D1	-5100.206	907.5141	-5.619975	0.0000	Prob(F-statistic)	0.000000

Elaboración: Propia

Fuente: ASOCAÑA

**Anexo 8: Regresión Precios del azúcar crudo en el mercado nacional no corregido a través del método Newey-West.**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R-squared	0.920403
C	443.4068	63.34082	7.000333	0.0001	Adjusted R-squared	0.893871
@TREND^2	0.724893	0.725287	0.999457	0.3437	S.E. of regression	70.78031
D1(-2)	-60.96283	70.69929	-0.862284	0.4109	Sum squared resid	45088.67
@TREND^2*D1	0.925814	0.642454	1.441059	0.1834	Log likelihood	-71.43054
					F-statistic	34.68994
					Prob(F-statistic)	0.000028

Elaboración: Propia

Fuente: ASOCAÑA



## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Producción de azúcar en Cuba.* (diciembre de 2003). Obtenido de <https://groups.yahoo.com/neo/groups/cubaverdad/conversations/topics/9240>.
- Azúcar: el dumping de la UE hace bajar los precios mundiales.* (2006). Obtenido de <http://www.eurosur.org/EFTA/c8.htm>
- ¿Hayr cartel del azúcar en el país?* (2010). Obtenido de <http://m.semana.com/economia/articulo/hay-cartel-del-azucar-pais/337010-3>
- Pelea amarga.* (2011). Obtenido de <http://www.dinero.com/Imprimir.aspx?idItem=114571>
- ASOCAÑA. (varios años). *Informe anual.* Obtenido de [www.asocana.org](http://www.asocana.org)
- Buenaventura Vera, G. (2010). *8va jornada temática de finanzas.* Universidad Icesi.
- Mahía, R. (s.f.). *Apuntes de clase econometría I. Udi econometría e informática. Hipótesis estructurales*> .
- Navarro, H. K. (2006). *Pauta metodológica de evaluación de impacto ex ante y ex post de programas sociales de lucha contra la pobreza.* Santiago de Chile: CEPAL.
- Observatorio agro cadenas. (Abril 2006). *Agroindustria y competitividad. Estructura y dinámica en Colombia 1992-2005.* Bogotá.
- Prada Owen, T. (Mayo 2004). *Análisis del efecto en el bienestar de la incorporación del fondo de estabilización de precios del azúcar en Colombia.*
- supersociedades. (s.f.). *superintendencia de sociedades.* Obtenido de [www.supersociedades.org](http://www.supersociedades.org)