

**Dinámica económica de la industria azucarera
centroamericana: el caso de Guatemala,
Honduras, El Salvador y Nicaragua**

Hugo Noé Sagastume Chacón

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

Dinámica económica de la industria azucarera centroamericana: el caso de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Administración de Agronegocios en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Hugo Noé Sagastume Chacón

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

Dinámica económica de la industria azucarera centroamericana: el caso de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua

Presentado por:

Hugo Noé Sagastume Chacón

Aprobado:

Fredi Arias, Ph.D.
Asesor principal

Ernesto Gallo, M.B.A.
Director
Departamento de Administración de
Agronegocios

Miguel Calderon, M.Sc.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

RESUMEN

Sagastume Chacón, H. N. 2012. Dinámica económica de la industria azucarera centroamericana: el caso de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Administración de Agronegocios, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 31p.

Resumen. La industria azucarera centroamericana ha tenido un importante dinamismo a lo largo de la última década producto de avances en las tecnologías y prácticas agrícolas impulsadas por el aumento en el mercado local, el mercado internacional y los precios pagados por los países importadores. Sin embargo, el crecimiento no ha sido homogéneo en toda la región, Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua tienen distintos aumentos en la producción de azúcar en la última década con 38%, 27%, 16% y 25% respectivamente. El estudio se enfoca en determinar las características económicas y productivas que hacen que el crecimiento de cada país sea diferente y consecuentemente evaluar el comportamiento de estas características en la pasada década. Se analizaron datos de áreas sembradas, producción de caña de azúcar, azúcar crudo, azúcar refinado, rendimientos en campo, rendimientos industriales, inversiones, precios promedios pagados por los mercados internacionales, exportaciones e importaciones por país en los últimos diez años. Esta información fue obtenida de las asociaciones de azucareros de cada país y bases de datos digitales de FAO y CEPAL. A partir de los datos se realizaron análisis de regresión lineal multivariable para Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua en los cuales se utilizaron cuatro variables independientes; inversiones, consumo interno, exportaciones y precio pagado por Estados Unidos, y dos variables dependientes; rendimiento de caña de azúcar por hectárea y rendimiento de azúcar por tonelada métrica de caña. Para los modelos de Honduras, El Salvador y Nicaragua se utilizó como variable dependiente el rendimiento de caña de azúcar por hectárea. Las variables independientes que mostraron significancia estadística fueron las inversiones para Honduras, el consumo interno y precio pagado por Estados Unidos para El Salvador y el consumo interno para Nicaragua. Para Guatemala se utilizó la variable dependiente de rendimiento de azúcar por tonelada métrica de caña y la variable que mostró significancia fueron las exportaciones.

Palabras clave: Producción de caña de azúcar, producción de azúcar, industria azucarera, rendimiento de caña de azúcar, rendimiento de azúcar, regresión lineal.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
4 CONCLUSIONES.....	20
5 RECOMENDACIONES.....	21
6 LITERATURA CITADA.....	22
7 ANEXOS.....	24

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Producción total y destinos del azúcar guatemalteco de la última década.	7
2. Producción total de caña de azúcar en Honduras. (2000 al 2011)	9
3. Producción total de azúcar en la industria de Honduras, del 2000 al 2011.	10
4. Producción de caña de azúcar y azúcar crudo de El Salvador.	11
5. Área sembrada y producción de caña de azúcar a nivel de campo, Nicaragua.	13
6. Producción total de azúcar y exportaciones de azúcar crudo y refinado	14
Figuras	Página
7. Hectáreas de caña de azúcar sembradas por ingenio. (Guatemala 2011)	4
8. Tendencia del área sembrada y producción de caña de azúcar. (Guatemala).....	5
9. Tendencia del rendimiento de caña guatemalteca (Toneladas/Ha.)	6
10. Tendencia de la producción de azúcar guatemalteca (toneladas métricas).	6
11. Principales mercados internacionales para el azúcar guatemalteco. (Año 2011)	8
12. Principales mercados internacionales del azúcar hondureño (año 2011).	10
13. Mercados internacionales para el azúcar salvadoreña (año 2011).	12
14. Mercados internacionales del azúcar nicaragüense (2010).	14
15. Tendencia de las inversiones en el sector azucarero en Honduras.....	16
16. Precios del mercado local y mercado E.U.A. para El Salvador.....	17
17. Consumo interno de azúcar en El Salvador, última década.....	17
18. Tendencia del consumo interno de azúcar en Nicaragua (2000 al 2010).	18
19. Tendencia de las exportaciones anuales de azúcar guatemalteco, 2000 al 2011.	19

Anexos	Página
1. Variables utilizadas para el modelo de Honduras.	24
2. Análisis de regresión en excel de las variables para Honduras.....	25
3. Variables utilizadas para el modelo de El Salvador.	26
4. Análisis de regresión excel para variables de El Salvador.	27
5. Variables utilizadas para análisis de Nicaragua.	28
6. Análisis de regresión excel de variables de Nicaragua.	29
7. Variables utilizadas para Guatemala	30
8. Análisis de regresión excel de variables para Guatemala.....	31

1. INTRODUCCIÓN

En la región centroamericana el crecimiento de la industria azucarera ha tenido gran dinamismo en la última década. Según datos obtenidos de las asociaciones azucareras y de FAO Stat, en Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua en 2001 se sembraron un total de 346,100 hectáreas de caña de azúcar para lograr una producción total de azúcar crudo de 2.99 millones de toneladas métricas. Diez años después; para el 2011 se lograron cultivar un total 403,827 hectáreas, es decir un 16.6% más que diez años atrás, logrando una producción de azúcar de 3.51 millones de toneladas métricas lo que significó un crecimiento para la industria de 17.3%.

La producción de azúcar es importante para las economías de los países de la región ya que genera empleos y divisas a partir de las exportaciones. Se calcula que en el 2011 los ingresos que produjeron las exportaciones superaron los 1,200 millones de dólares según datos de la CEPAL y las asociaciones de azucareros de cada país. La producción e industrialización de azúcar en el ámbito social genera más de 100,000 empleos directos y casi medio millón de empleos indirectos.

El estudio se enfocó en un análisis de competitividad para la industria azucarera. Un rubro muy importante del sector agropecuario para los países de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua ya que se, según la Superintendencia de Bancos de Guatemala, genera aproximadamente 400,000 empleos directos para la región. Se buscó determinar los indicadores (producción, inversiones, rendimientos, exportaciones e importaciones) que han hecho que unos países se distingan entre otros.

La caña de azúcar es un cultivo pluriannual cosechado cada 12 meses. El hecho de ser un cultivo tropical hace que tenga gran adaptabilidad al clima de la región y se pueda obtener azúcar de una manera eficiente; con buenos rendimientos en toneladas métricas de caña cultivada a nivel de campo y buenos rendimientos a nivel industrial en toneladas métricas de azúcar producida.

Planteamiento del problema. La industria azucarera centroamericana muestra un gran crecimiento en la última década debido al aumento del mercado local e internacional, sin embargo este crecimiento no ha sido homogéneo para los países de la región. Según la Asociación de Azucareros de Guatemala (ASAZGUA), la industria ha aumentado la producción de azúcar en un 38% en la última década mientras que en Honduras para el año 2011, la Asociación de Productores de Azúcar registró un crecimiento del 28% en la producción de azúcar con respecto al 2000.

Nicaragua es el tercer país de la región en crecimiento porcentual, según datos de FAO Stat se afirma que han logrado aumentar la producción para el 2010 en un 25% con respecto al año 2000. En el caso de El Salvador, gracias a la Asociación Azucarera Nacional, se aprecia que la industria ha mostrado el menor crecimiento con respecto a los demás en la producción de azúcar con un aumento de 15% en la última década.

Por lo tanto, definir cuáles fueron las causas más relevantes de esta disparidad en el crecimiento es motivo de un estudio a partir de la evaluación de los últimos diez años en los cuatro países basada en un análisis de los principales indicadores comerciales para cada país. Estudio que podría servir para apoyar aquellos países más rezagados a implementar prácticas que mejoren el desempeño económico de su industria.

Antecedentes. Año con año se realizan resúmenes económicos para hacer énfasis en la importancia de la industria azucarera en cada país. Estas síntesis son llevadas a cabo por los Bancos Centrales, las Asociaciones Azucareras y los Ministerios de Agricultura y conllevan los datos anuales de siembras de caña de azúcar, producción total de azúcar, inversiones y destinos del producto final. Sin embargo no consideran hacer avances comparativos en una serie de tiempo determinado para las regiones. Este estudio propone alcanzar los siguientes objetivos:

- Caracterizar el crecimiento de la industria azucarera en Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua en la última década.
- Identificar los factores o variables que han afectado positiva o negativamente la industria azucarera de la región.
- Identificar y analizar las políticas que han ayudado al desarrollo positivo de la industria azucarera.

De acuerdo a los objetivos planteados se elaboraron preguntas que se tomaron como guía para una mejor comprensión del proyecto:

- ¿Cómo se ha comportado la producción a nivel campo e industrial en la última década en cada país?
- ¿Cuáles son los principales indicadores económicos evaluados, que tienen mayor importancia en un modelo que describe el comportamiento del sector azucarero?
- ¿Cuáles son las nuevas políticas que han facilitado el comercio de azúcar en los países de la región?

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales. Para realizar el estudio se procedió a investigar los datos del entorno azucarero que funcionarían como variables independientes; áreas sembradas, cantidad de caña de azúcar cosechada, rendimientos de toneladas métricas de caña por hectárea, producción de azúcar en toneladas métricas, los rendimientos del azúcar crudo obtenido de la caña, precios pagados por el principal mercado (Estados Unidos) para cada país, precios pagados al productor y el valor de la industria azucarera en el sector agropecuario. Estos datos fueron obtenidos directamente de las Asociaciones de Azucareros de cada país; ASAZGUA para Guatemala, APAH para Honduras, la Asociación de Azucareros de El Salvador y el Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua, además se utilizaron las bases de datos digitales de FAO Stat y CEPAL Stat.

Métodos. Se procedió a caracterizar el crecimiento anual de las industrias de cada país, con el fin de determinar que tanto han aumentado o disminuido sus producciones en campo y a nivel industrial y por ende sus rendimientos. Posteriormente se procedió con un análisis de regresión buscando dependencia estadística entre la variable dependiente que este caso fue el rendimiento de caña de azúcar en el área sembrada y las variables independientes descritas anteriormente buscando la(s) variables que tengan mejor significancia estadística. Según Damodar Gujarati (1970) la dependencia estadística trata con variables aleatorias o estocásticas las cuales poseen distribuciones de probabilidad y tienen como finalidad definir un modelo que explique el comportamiento de las variables utilizadas, caso contrario un modelo determinístico servirá para predecir un nuevo comportamiento a partir de las variables utilizadas.

A partir de la definición de las variables con mayor peso estadístico para cada país, se procedió a hacer un análisis de tendencia para cada una. Este análisis consiste en tomar los datos en la serie de tiempo (en éste caso diez años) de cada variable y determinar hacia donde se ha dirigido, es decir, si muestra una pendiente positiva quiere decir que los datos tienen una tendencia creciente o al alza y viceversa.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sector azucarero guatemalteco. En Guatemala para el año 2011 se cosecharon un total de 241,000 hectáreas de caña de azúcar que a comparación del año 2000 significó un aumento de 33.5%, cuando se sembraron un total de de 185,000 hectáreas creciendo a un ritmo promedio anual de 3%. Según la Superintendencia de Bancos de Guatemala (SIB), el 95% del total del área sembrada corresponde a los doce ingenios que operan actualmente en el país y que se sitúan en cuatro departamentos ubicados en la costa sur del país; Escuintla, Suchitepéquez, Santa Rosa y Retalhuleu y el resto es para productores independientes. El 82% de los ingenios se encuentra localizado en la parte sur del país, mayormente en el área del departamento de Escuintla que es donde se encuentra el Puerto Quetzal.

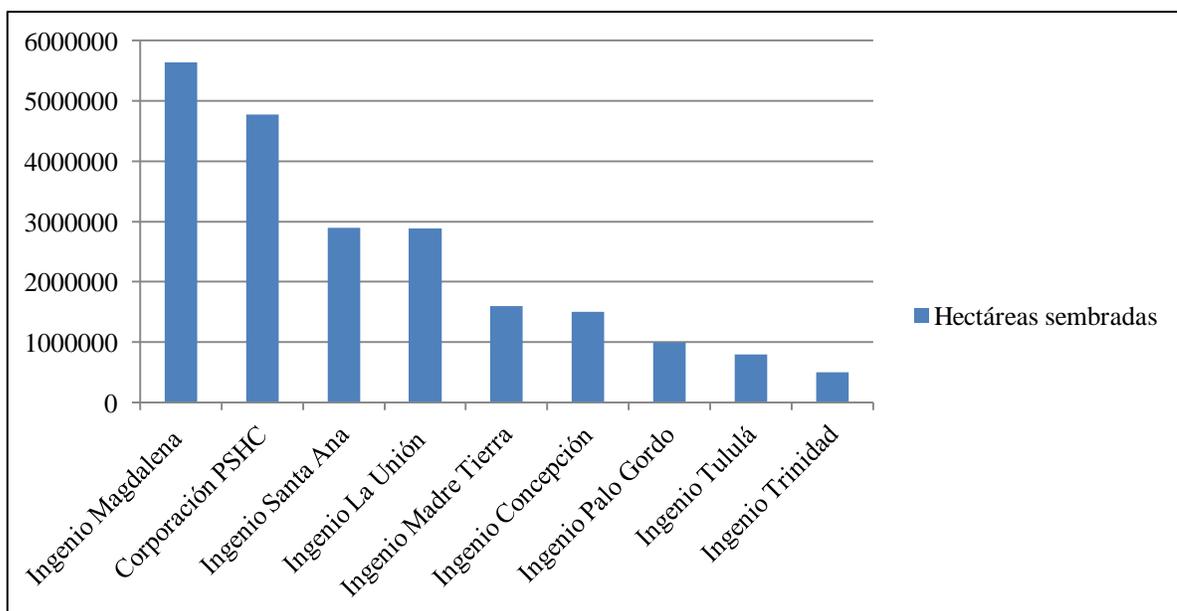


Figura 1. Hectáreas de caña de azúcar sembradas por ingenio. (Guatemala 2011)
Fuente: CENGICAÑA.

El Ingenio Magdalena y la Corporación PSCH poseen el 53% de las hectáreas sembradas (Magdalena 25%, PSCH que incluye también el Ingenio Concepción 28%). Según la Asociación de Azucareros de Guatemala, en la zafra del período 2010/2011 los ingenios produjeron 20.8 millones de toneladas métricas de caña de azúcar que representa un 98% de la producción total (figura 1).

La producción de caña para molienda en la industria es el resultado de la cantidad sembrada a principio del período multiplicado por los rendimientos totales obtenidos al final de cada período. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Guatemala (MAGA) los rendimientos van a depender de distintos factores a nivel de campo tales como las variedades sembradas, precipitación y agua disponible y planes de fertilización.

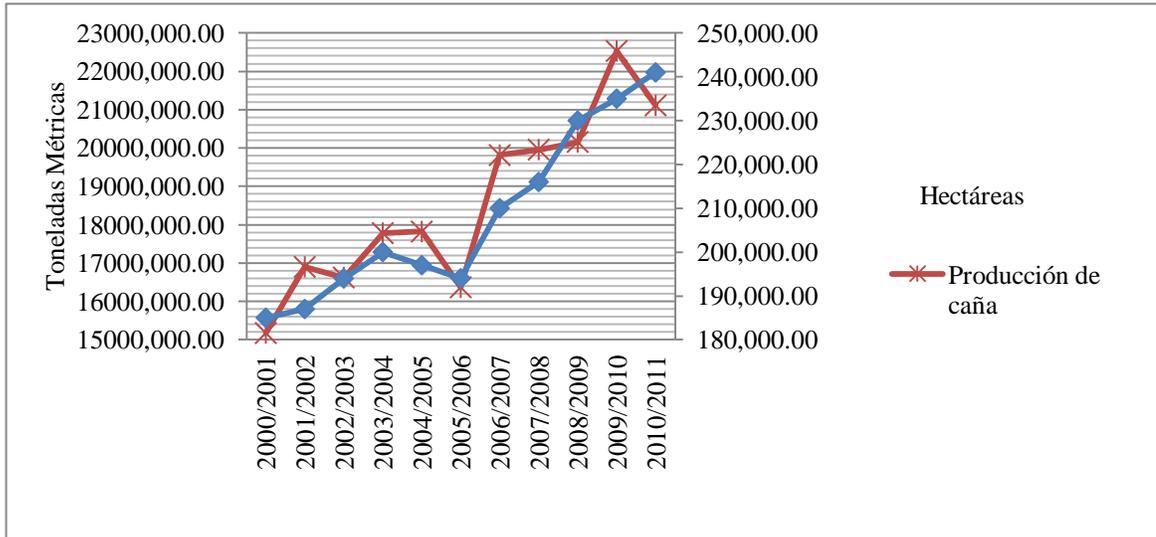


Figura 2. Tendencia del área sembrada y producción de caña de azúcar. (Guatemala)
Fuente: Asociación de Azucareros de Guatemala 2012, adaptado por el autor.

La producción de caña ha mantenido un ritmo directo con respecto a las hectáreas sembradas (figura 2), sin embargo ha mostrado algunos declives debido a los bajos rendimientos generados por condiciones climáticas adversas, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Según los datos obtenidos de la Asociación de Azucareros de Guatemala (ASAZGUA), la producción de caña de azúcar ha aumentando a un ritmo de 3.6% anual en la última década, logrando un crecimiento total en 2011 de 43% con respecto a la cosecha del año 2000.

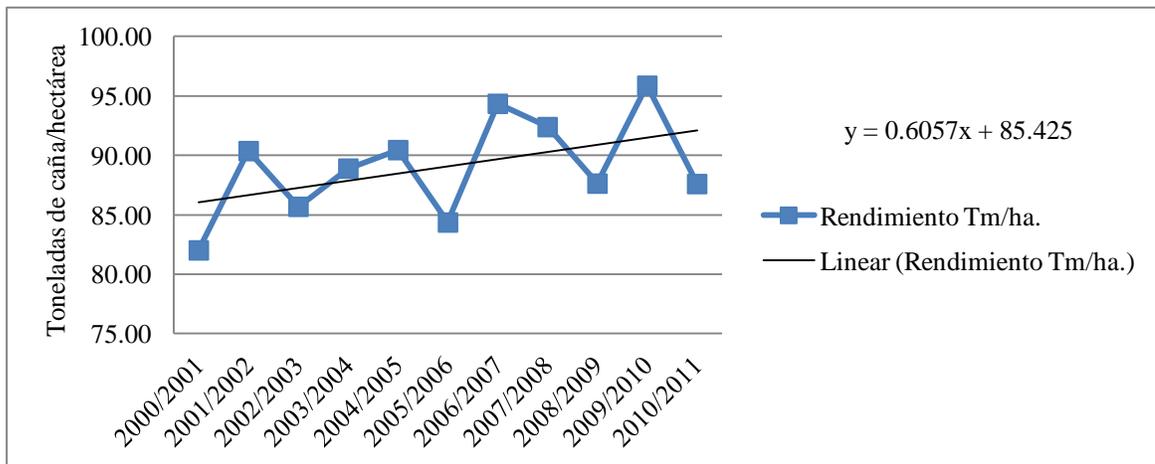


Figura 3. Tendencia del rendimiento de caña guatemalteca (Toneladas/Ha.)

Fuente: Asociación de Azucareros de Guatemala 2012.

Los rendimientos obtenidos a nivel campo en Guatemala para el año 2011 han crecido en un 9% con respecto al 2001, promediando 88.9 toneladas de caña por hectárea sembrada (figura 3). Según CENGICANA los rendimientos van a variar dependiendo de la cantidad de agua disponible en la etapa de crecimiento del cultivo (primeros 8-9 meses), pero si ésta excede la cantidad apropiada de agua los rendimientos se verán afectados negativamente.

Las cosechas se vieron más afectadas en los años 2006, 2009 y el más reciente en 2011 debido a las lluvias causadas por las tormentas tropicales excesivas según el Ministerio de Agricultura y Ganadería. De acuerdo a ASAZGUA, en el 2011 se esperaba una cosecha que produjera más de 23 millones de toneladas métricas de caña de azúcar (las cosechas siguientes son calculadas a partir del último rendimiento) y solo se produjo cerca de los 21 millones de toneladas métricas.

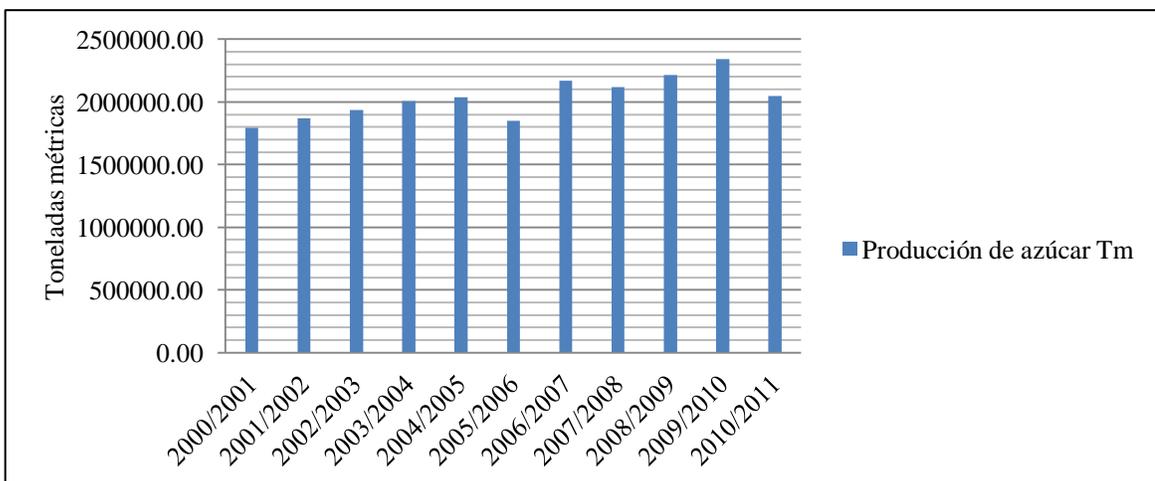


Figura 4. Tendencia de la producción de azúcar guatemalteca (toneladas métricas).

Fuente: Asociación de Azucareros de Guatemala, adaptado por el autor.

La producción aumentó un 38% en la última década, a una tasa aproximada de 3.5% anual (figura 4). La última producción de azúcar en 2011 alcanzó las 2,048,000 toneladas métricas, lo que significó un descenso cercano al 13% con respecto al período 2009/2010.

Según la Superintendencia de Bancos de Guatemala (SIB), para el período 2010/2011, Guatemala fue el décimo mayor productor y el cuarto mayor exportador de azúcar crudo en el mundo. Para este período se destinó un total de 716,800 toneladas métricas de azúcar crudo al mercado interno (35% de la producción total). El excedente se utilizó para cubrir la cuota con Estados Unidos que ascendió a 153,274 toneladas métricas de azúcar crudo y significó un 18% de las exportaciones, también se comercializó con Corea del Sur (9.8% del total exportado), México y Chile con una participación de 9.8% y 8.4% respectivamente, como principales mercados.

Cuadro 1. Producción total y destinos del azúcar guatemalteco de la última década.

Período	Producción de azúcar TM	Exportaciones TM	Aumento de exportaciones	Consumo local TM	Aumento del consumo local	Cuota USA	Aumento cuota USA
2000/2001	1,793,000.00	1,273,030		537,900		203,684.80	
2001/2002	1,869,000.00	1,345,680	5.71%	542,010	0.76%	220,691.52	8.35%
2002/2003	1,934,000.00	1,392,480	3.48%	541,520	-0.09%	233,936.64	6.00%
2003/2004	2,005,000.00	1,423,550	2.23%	581,450	7.37%	242,003.50	3.45%
2004/2005	2,037,000.00	1,446,270	1.60%	590,730	1.60%	251,650.98	3.99%
2005/2006	1,847,000.00	1,311,370	-9.33%	535,630	-9.33%	229,489.75	-8.81%
2006/2007	2,169,000.00	1,409,850	7.51%	759,150	41.73%	253,773.00	10.58%
2007/2008	2,119,000.00	1,462,110	3.71%	656,890	-13.47%	269,028.24	6.01%
2008/2009	2,217,000.00	1,551,900	6.14%	665,100	1.25%	270,053.00	0.38%
2009/2010	2,340,000.00	1,638,000	5.55%	702,000	5.55%	273,687.00	1.35%
2010/2011	2,048,000.00	1,331,200	-18.73%	716,800	2.11%	153,274.00	-44.0%

Fuente: ASAZGUA, adaptado por el autor.

El cuadro 1 explica la producción anual y el destino de las exportaciones con respecto al año. En promedio, el mercado nacional consume el 30% de lo producido, haciendo que, a diferencia de los demás países evaluados, el principal destino de la producción en la última década sea el mercado internacional. Las exportaciones han tenido un aumento de 5% en la última década, creciendo a un ritmo de 0.7% anual, ritmo que se ha visto afectado por las pérdidas en las producciones de los años 2006 y 2011 cuando se redujeron en 9 y 18% respectivamente.

Estados Unidos ha importado el 17% de todo lo producido en los últimos diez años pero para el último período estas se redujeron en 44% debido a la pérdida de producción en campo (AZASGUA). La baja de la producción significó una pérdida para Guatemala ya que es Estados Unidos el mercado que mejor paga el producto, según la CEPAL la industria guatemalteca dejó de percibir casi 60 millones de dólares en el 2011.

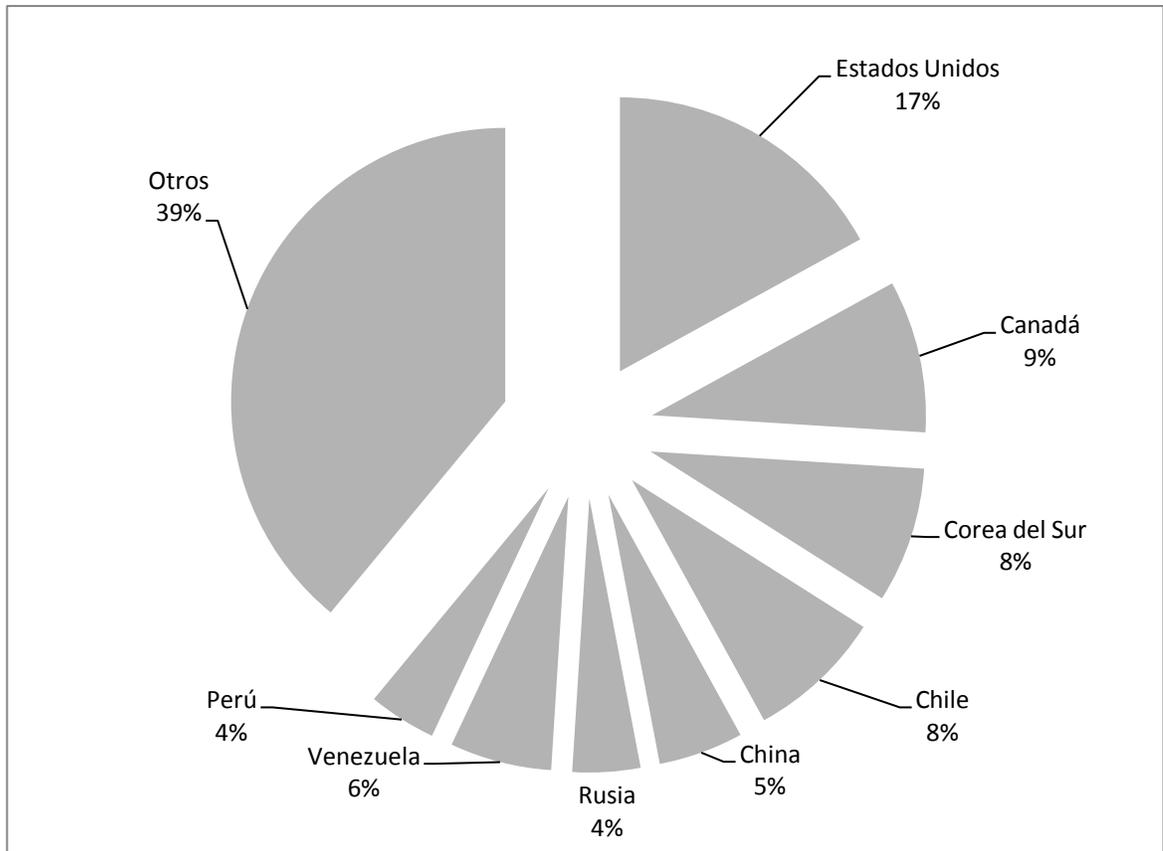


Figura 5. Principales mercados internacionales para el azúcar guatemalteco. (Año 2011)
Fuente: trademap.org

Los principales mercados para el azúcar guatemalteco en el 2011 fueron Estados Unidos (17%), para suplir la cuota acordada según el Tratado de Libre Comercio DR-CAFTA, Canadá con 9%, Chile y Corea del Sur con 8% cada uno y Venezuela con 6% (figura 5). Para poder comercializar con un país en el mercado internacional es importante pactar cuotas año con año, asegurando así los mercados para tener en cuenta cuanto se va a producir.

Sector azucarero hondureño. Según la Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, el país cuenta con un total de seis ingenios activos que dominan el sector; Ingenio San Matilde de la Compañía Azucarera Hondureña S.A., el Ingenio La Grecia de la Corporación Pantaleón, Ingenio Central Progreso de la Azucarera del Norte S.A., Ingenio Chumbagua de la Cía. Azucarera Chumbagua S.A., Ingenio 3 Valles y la Azucarera Choluteca. Los ingenios tienen distintas capacidades de moliendas que rondan desde 3,000 hasta 12,000 toneladas métricas.

Cuadro 2. Producción total de caña de azúcar en Honduras. (2000 al 2011)

Año	Área sembrada (Mnz)	Hectáreas sembradas	Aumento área sembrada %	Producción caña de azúcar TM	Aumento producción %	Rendimiento Tc/ha	Aumento de rendimiento de Tc/ha
2000	58,124.71	40,687.30		3,743,808.17		92.01	
2001	61,191.33	42,833.93	5.28%	3,806,577.56	1.68%	88.87	-3.42%
2002	58,768.40	41,137.88	-3.96%	3,613,315.86	-5.08%	87.83	-1.16%
2003	60,846.36	42,592.45	3.54%	3,458,847.61	-4.27%	81.21	-7.54%
2004	60,454.94	42,318.46	-0.64%	4,005,123.81	15.79%	94.64	16.54%
2005	60,764.84	42,535.39	0.51%	3,949,747.23	-1.38%	92.86	-1.89%
2006	61,395.66	42,976.96	1.04%	4,036,255.55	2.19%	93.92	1.14%
2007	63,497.46	44,448.22	3.42%	4,280,762.84	6.06%	96.31	2.55%
2008	71,023.60	49,716.52	11.85%	4,450,142.76	3.96%	89.51	-7.06%
2009	64,231.44	44,962.01	-9.56%	4,146,607.00	-6.82%	92.22	3.03%
2010	63,443.42	44,410.39	-1.23%	4,521,606.42	9.04%	101.81	10.40%
2011	64,269.76	44,988.83	1.30%	4,206,677.49	-6.96%	93.50	-8.16%

Fuente: Asociación de Productores de Azúcar de Honduras.

Honduras se posiciona como el país que mejor rendimiento de toneladas métricas de caña por hectárea tiene de los cuatro países evaluados con un promedio de 92 Tm/ha. (cuadro 2). Se puede afirmar que la siembra de caña de azúcar ha mantenido un crecimiento promedio anual de 1%, habiendo alcanzado un total de 64,270 hectáreas, lo que significó un 10.4% más en 2011 en comparación al año 2000. Según la Asociación de Productores de Azúcar de Honduras (APAH), el 55% del total del área sembrada corresponde a los ingenios y el 45% restante a productores independientes.

Se puede apreciar que la producción de caña ha crecido 1.3% cada año (cuadro 2). En el año 2000 se produjeron 3,743,808 toneladas métricas de caña de azúcar y para el 2011 alcanzó una cifra de 4,206,667 lo que significó un aumento total de 12.3%.

Cuadro 3. Producción total de azúcar en la industria de Honduras, del 2000 al 2011.

Año	Producción de azúcar QQ	Producción de azúcar en toneladas	Aumento de producción %	Rendimiento industrial Lb./Tc	Aumento del rendimiento %	Rendimiento de azúcar QQ/ TM de caña
2000	7,025,078.00	318,742.20		7634777.80		1.88
2001	7,779,137.00	352,955.40	10.73%	8753559.13	14.65%	2.04
2002	7,322,287.00	332,227.18	-5.87%	8336480.27	-4.76%	2.03
2003	6,686,752.00	303,391.65	-8.68%	8234105.57	-1.23%	1.93
2004	7,868,176.00	356,995.28	17.67%	8313577.59	0.97%	1.96
2005	8,075,119.00	366,384.71	2.63%	8696210.16	4.60%	2.04
2006	8,255,680.00	374,577.13	2.24%	8790425.71	1.08%	2.05
2007	8,508,630.00	386,053.99	3.06%	8834721.50	0.50%	1.99
2008	8,188,960.00	371,549.91	-3.76%	9148618.72	3.55%	1.84
2009	8,714,868.00	395,411.43	6.42%	9449604.57	3.29%	2.10
2010	8,904,372.00	404,009.62	2.17%	8745711.86	-7.45%	1.97
2011	8,955,567.00	406,332.44	0.57%	9577641.74	9.51%	2.13

Fuente: APAH, INE, adaptado por el autor.

Según los datos de la Asociación de Productores de Azúcar de Honduras (cuadro 3); la industria azucarera hondureña es la que menor rendimiento industrial ha manifestado con un promedio de 1.99 quintales de azúcar por tonelada métrica de caña de azúcar. El crecimiento de la industria habría sido de 2.5% anual, logrando haber aumentado un total 27.48% con respecto al año 2000, para un total de 406,332.44 toneladas métricas de azúcar crudo producido en 2011.

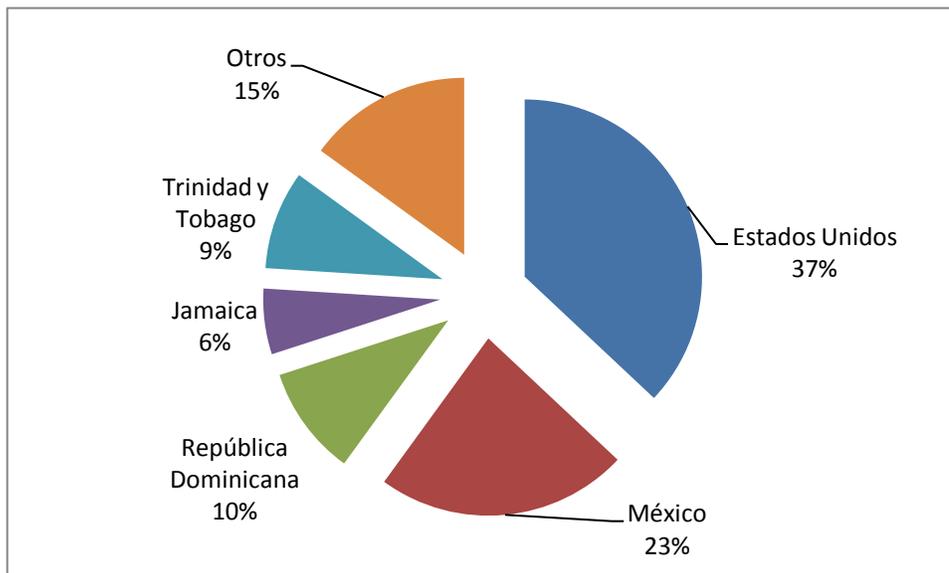


Figura 6. Principales mercados internacionales del azúcar hondureño (año 2011).

Fuente: Base de datos digital Trade Map.

Según los datos de la Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, el principal mercado para el azúcar hondureño es el consumo interno, que en promedio demanda el 70% de la producción total anual (figura 6). Sin embargo es importante destacar que el azúcar crudo nacional es el que mejor precio obtiene a nivel internacional, según datos de la CEPAL, cobrando 577 US\$ por tonelada métrica de azúcar exportada. En la figura 6 se explican los principales destinos del azúcar a nivel internacional, como principal mercado para Honduras se mantiene Estados Unidos ya que también cuenta con un porcentaje establecido de la demanda gracias a la cuota del Tratado de Libre Comercio, Estados Unidos exportó un total de 19,847 toneladas métricas de azúcar

Industria Azucarera Salvadoreña. El sector azucarero de El Salvador se destaca por tener los mejores rendimientos a nivel industrial con un promedio de 2.54 quintales de azúcar en la última década. Por otro lado, es el único país en donde se han reducido las hectáreas sembradas (9%) en los últimos diez años según datos obtenidos de la Asociación de Azucareros de El Salvador y el Banco Central de Reserva. También se destaca

Cuadro 4. Producción de caña de azúcar y azúcar crudo de El Salvador.

Año	Área cosechada Ha.	Producción de caña de azúcar TM	Rendimiento Tc/ha	Producción de azúcar en toneladas	Rendimiento de azúcar QQ/ TM de caña
2001	69,423.00	4,685,727.00	67.50	494,772.00	2.33
2002	69,423.00	4,237,915.00	61.04	474,519.00	2.47
2003	69,615.00	4,530,431.00	65.08	486,959.00	2.37
2004	70,538.00	4,547,333.00	64.47	529,166.00	2.56
2005	62,921.00	4,858,000.00	77.21	559,390.00	2.54
2006	60,414.00	4,457,709.00	73.79	539,841.00	2.67
2007	62,834.00	4,628,422.00	73.66	529,880.00	2.52
2008	66,517.00	4,706,835.00	70.76	561,141.00	2.63
2009	66,225.00	4,508,301.00	68.08	551,853.00	2.70
2010	65,844.00	5,064,481.00	76.92	595,565.00	2.59
2011	63,411.00	5,126,693.00	80.85	573,797.00	2.47

Fuente: Asociación de Azucareros de El Salvador, Banco Central de Reserva.

Las hectáreas sembradas se han reducido considerablemente en los últimos diez años (cuadro 4), en el año 2001 los agricultores sembraban un total de 69,423 hectáreas y ya para el 2011 se redujo hasta 63,411 hectáreas, un 9% menos. La producción de azúcar aumentó a un ritmo de 1.12% anual, en el año 2001 se producían 4, 685,727 toneladas métricas de caña de azúcar y para el 2011 se logró una producción de 5, 126,693 toneladas métricas debido al aumento de los rendimientos de toneladas métricas por hectárea.

Según los datos de la Asociación de Azucareros, El Salvador está situado como el país menos eficiente a nivel de campo, sin embargo los rendimientos han aumentado de

manera considerable; en 2001 se cosechaban en promedio 67.5 Tc/ha, ya en 2011 se lograron cosechar 80.85 TC/Ha, es decir que han logrado aumentar su eficiencia a nivel de campo en un 20% (cuadro 4). Al mismo tiempo, a partir del cuadro 4, se puede notar que el desempeño industrial mostrado permite destacar a El Salvador como el más eficiente en la región, con un promedio de 2.54 quintales de azúcar producido por tonelada métrica de caña procesada.

El porcentaje de producción azucarera ha venido aumentando moderadamente en la pasada década (cuadro 4). Se puede afirmar que es el país que menos lo ha hecho con un promedio anual 1.61% y logrado un total del 16% en el crecimiento de los rendimientos en diez años. El último período alcanzó un total de 573,797 TM de azúcar de las cuales, según el Banco Central de Reserva, el 45% fue destinado al consumo local que creció 79,025 TM (30%) con respecto al año 2000.

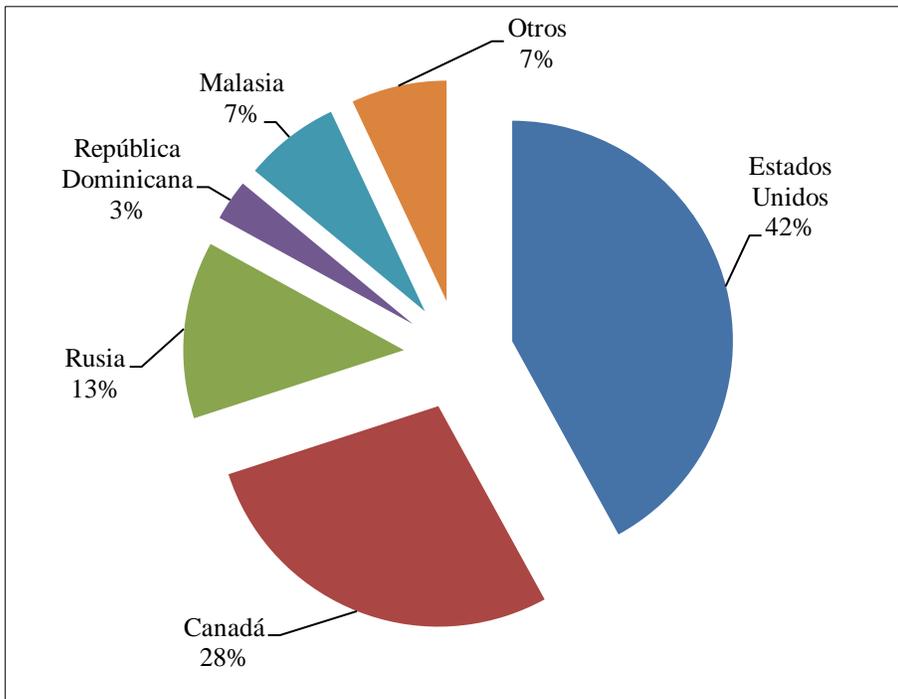


Figura 7. Mercados internacionales para el azúcar Salvadoreña (año 2011).

Fuente: Base de datos digital Trade Map.

Los principales mercados internacionales de la industria salvadoreña en el 2011 fueron Estados Unidos con el 42% del total del azúcar exportado, seguido de Canadá con un 28% (figura 7). Según la Asociación de Azucareros de El Salvador, el consumo local demandó el 45% de la producción total de azúcar. Después de suplir la demanda local, debe cumplir con la cuota de exportación hacia los Estados Unidos que tiene por medio de dos vías; la cuota con la Organización Mundial de Comercio (49,000TM) y la del Tratado de Libre Comercio entre EUA y Centroamérica (29,000TM le corresponden a El Salvador).

Después de suplir las demandas de Estados Unidos y Canadá, China y Chile han ganado importancia en los últimos 3 años, ya en el 2011 tuvieron una participación de 13% y 9% respectivamente (figura 7), luego están España con un 8% en 2011 y Rusia que ha perdido protagonismo con el paso de los últimos 4 años (en 2007 tenía el 53% de las exportaciones y llegó a sólo 4% en el 2011).

Sector Azucarero Nicaragüense. Nicaragua se caracteriza por la exportación de azúcar refinado, según datos de FAO Stat, el azúcar refinado representa un total de 41% de las exportaciones totales. Es el país con menos ingenios vigentes en la región, opera con cuatro (Monte Rosa, San Antonio, CODESA y el Ingenio Dolores) y, según datos de la FAO, es el tercer mayor productor de la región por detrás de Guatemala y El Salvador.

Cuadro 5. Área sembrada y producción de caña de azúcar a nivel de campo, Nicaragua.

Período	Área cosechada (Ha.)	Aumento de area cosechada (%)	Producción de caña de azúcar (Tm)
2000	51,018		3,524,360
2001	40,608	-20.40%	3,144,590
2002	41,096	1.20%	3,119,360
2003	43,774	6.52%	4,100,500
2004	45,294	3.47%	4,027,000
2005	46,353	2.34%	3,816,570
2006	50,628	9.22%	4,505,040
2007	53,772	6.21%	4,480,870
2008	54,128	0.66%	4,304,860
2009	54,629.8	0.93%	5,115,540
2010	54,427.6	-0.37%	4,893,930

Fuente: Base de datos digital FAO.

La producción de caña de azúcar ha tenido un crecimiento promedio anual de 3.1% para una diferencia de 25.21% entre el año 2000 y 2010 (cuadro 5). Según datos obtenidos de la FAO Stat y del Ministerio Agropecuario y Forestal, Nicaragua realizó una inversión para aumentar las hectáreas de caña cosechadas en el 2006 en un 9.22% ya que los rendimientos de toneladas de caña por hectárea estaban dando buenos resultados (pasaron de 75 Tc/ha en 2002 a 93.6 y 88.9 Tc/ha en 2003 y 2004 respectivamente) gracias a la renovación de extensas plantaciones de cultivos. El total de plantaciones ha venido creciendo un 1% anual, aumentando la producción de caña en un total de 38.86% con respecto a lo obtenido en el año 2000.

Cuadro 6. Producción total de azúcar y exportaciones de azúcar crudo y refinado (Nicaragua).

Año	Producción de azúcar (Tm)	Exportaciones azúcar crudo (Tm)	Aumento de exportaciones azúcar crudo	Exportaciones azúcar refinado (Tm)	Consumo local (Tm)	Total exportado (Tm)
2000	390,842.00	49,522.00		138,160.00	188,309.00	51,522.00
2001	334,430.00	38,529.00	-22.20%	145,320.00	192,152.00	40,530.00
2002	333,756.00	81,826.00	112.38%	57,315.00	196,155.00	83,828.00
2003	454,810.00	24,565.00	-69.98%	106,670.00	200,159.00	26,568.00
2004	448,458.00	78,990.00	221.56%	116,206.00	204,243.00	80,994.00
2005	426,907.00	125,841.00	59.31%	150,189.00	208,499.00	127,846.00
2006	501,967.00	191,430.00	52.12%	23,468.00	212,754.00	193,436.00
2007	479,210.00	129,325.00	-32.44%	6,664.00	217,186.00	131,332.00
2008	502,946.00	102,303.00	-20.89%	3,945.00	221,618.00	104,311.00
2009	523,095.00	209,073.00	104.37%	37,349.00	226,235.00	211,082.00
2010	489,358.00	186,137.00	-10.97%	62,702.00	230,852.00	188,147.00

Fuente: Base de datos digital FAO Stat.

Según el cuadro 6, la producción en Nicaragua aumentó 25% en la pasada década, para el 2010 los ingenios alcanzaron un total de 489,358 toneladas métricas de las cuales el 47% fue destinado al consumo local. También demuestra que, a diferencia de los demás países de la región centroamericana, Nicaragua se enfoca más en exportar un producto con valor agregado; el azúcar refinado el cual representó el 68% de las exportaciones totales en la última década.

El hecho de exportar azúcar refinado genera en promedio 10% más divisas para un país que exportar azúcar crudo. Según datos del Banco Mundial, el azúcar refinado se comercializó a un precio récord en el 2011, cuando era pagada a 784.33 US\$ por tonelada mientras que el azúcar crudo estaba valorado en 705 US\$ por tonelada métrica.

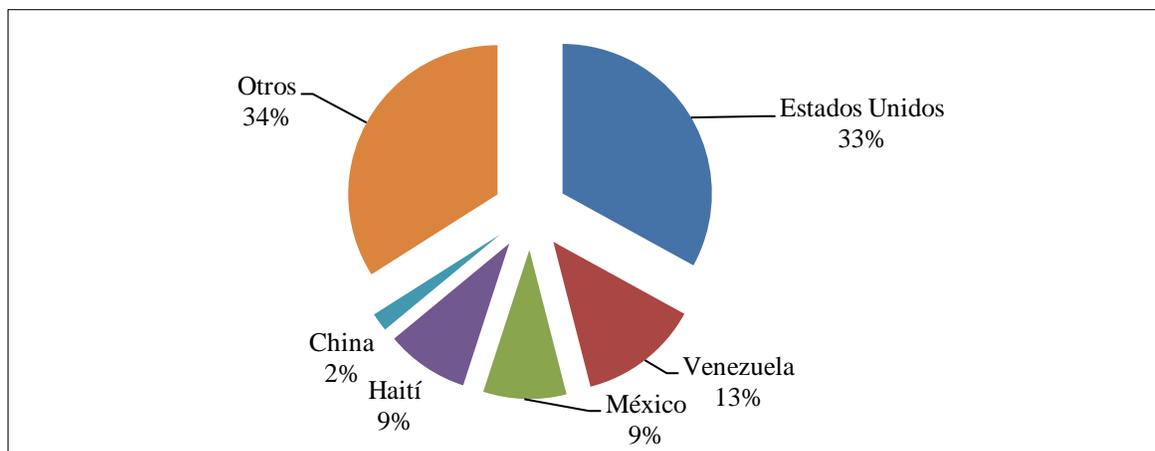


Figura 8. Mercados internacionales del azúcar nicaragüense (2010).

Fuente: CEPAL Stat.

Según los datos de CEPALSTAT, Nicaragua logró exportar 248,839 toneladas métricas de las cuales el 25% fueron azúcar refinado y 75% de azúcar crudo. Los principales mercados para el azúcar nicaragüense son Estados Unidos y Venezuela que en el 2010 demandaron 33% y 13% del azúcar exportado respectivamente, después aparecen México con 9% y Haití con 9% (figura 8).

Análisis de modelos de regresión y tendencias, Honduras: El cuadro de análisis de regresión relaciona los rendimientos de las toneladas métricas de caña de azúcar por hectárea sembrada y las variables independientes de inversiones en el sector azucarero, consumo interno de azúcar en toneladas métricas, exportaciones de azúcar crudo en toneladas métricas y el precio promedio pagado en Estados Unidos por tonelada métrica. Los resultados indicaron que la variable con mas significancia estadística dentro del modelo fueron las inversiones que fueron obtenidas mediante el crédito otorgado al sector azucarero por parte de la banca en los últimos diez años, ésta variable obtuvo un valor estadístico de “t” de 1.673 y con 9 grados de libertad se acercó al 5% de error en el grado de confianza del modelo.

Por lo tanto se realizó un análisis de tendencia de las inversiones. Se determinó que las inversiones tuvieron un crecimiento promedio anual del 6% y se identificó una relación directamente proporcional entre las inversiones realizadas al sector azucarero y el incremento en los rendimientos de toneladas métricas de caña producida por hectárea.

$$Y = 4.58 + 3.04 \cdot 10^9 X_1 - 2.95 \cdot 10^{-7} X_2 - 7.11 \cdot 10^{-7} X_3 + 0.00029 X_4 \quad [1]$$

(10.98) (1.67) (-0.13) (-0.92) (0.69)

Se determina que la variable 1; inversiones, es la que mas significancia estadística tiene en el modelo con un valor t de 1.67 (ecuación 1). Abajo del intercepto y de las variables se muestran los grados de significancia de cada una.

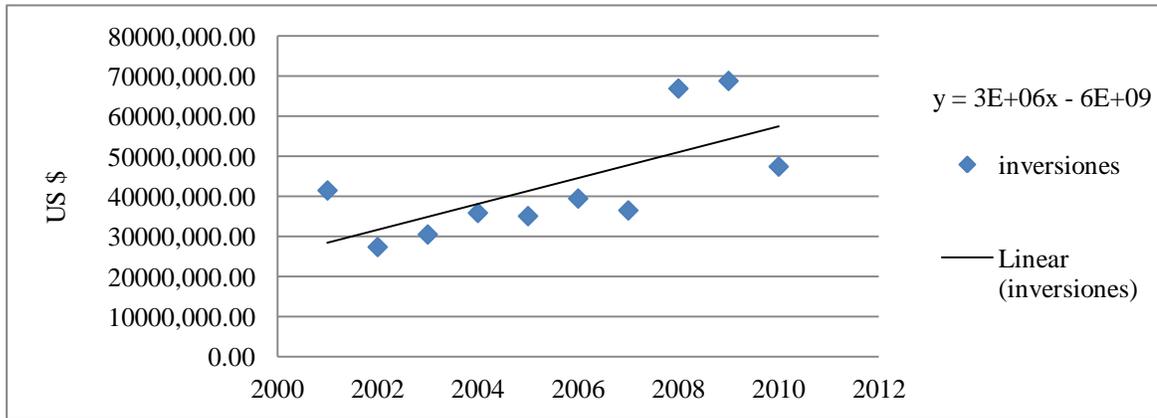


Figura 9. Tendencia de las inversiones en el sector azucarero en Honduras.

Fuente: APAH, adaptado por el autor.

En la figura 8 se puede notar el análisis de tendencia de la variable con mayor peso estadístico; las inversiones. Se puede afirmar que las inversiones tienen una pendiente positiva y que han aumentado proporcionalmente a los rendimientos en campo de la caña de azúcar. Los datos muestran un crecimiento de 58% con respecto al año 2000 y tuvo sus mayores aumentos de inversión en los años 2008 y 2009, cuando aumentaron en un 85% con respecto al 2007 debido al aumento de los precios establecidos en Estados Unidos y al buen precio pagado por el mercado nacional.

El Salvador. En el caso de El Salvador se realizó un análisis de regresión en donde se tomaron las mismas variables que en el análisis de Honduras. Las variables que se destacaron con mayor peso estadístico fueron el consumo interno de toneladas métricas de azúcar y el precio promedio de las toneladas métricas de azúcar crudo en dólares pagado por el mercado estadounidense.

La ecuación lineal final para El Salvador es:

$$Y = 3.08 - 6.66 \cdot 10^{-8} X_1 + 3.61 \cdot 10^{-6} X_2 - 4.65 \cdot 10^{-7} X_3 + 0.0015 X_4 \quad [2]$$

(9.90) (-2.26) (2.41) (-0.48) (2.274)

El consumo interno y el precio promedio pagado por el mercado estadounidense (variables 1 y 4 respectivamente) tuvieron una significancia estadística que asegura (ecuación 2), con 9 grados de libertad, un grado de confiabilidad del modelo de 97.50%. Debido a esto se recurrió a hacer un análisis de tendencias del Consumo Interno y del precio promedio pagado al productor, añadiendo también un análisis de tendencia del precio promedio estimado pagado por el consumidor final en el consumo interno para compararlo con el mercado salvadoreño.

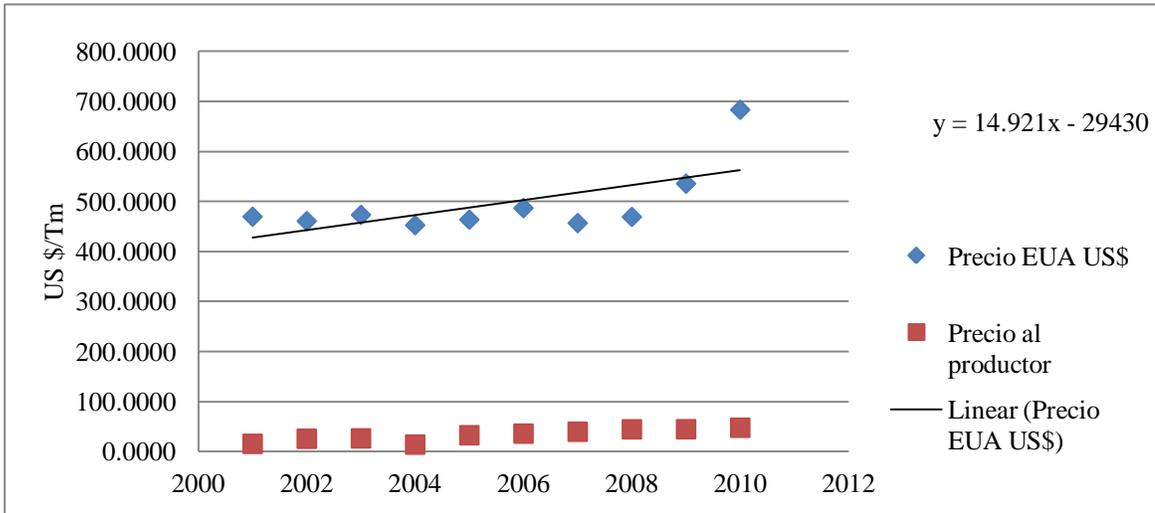


Figura 10. Precios del mercado local y mercado E.U.A. para El Salvador.
Fuente: CEPAL Stat, adaptado por el autor.

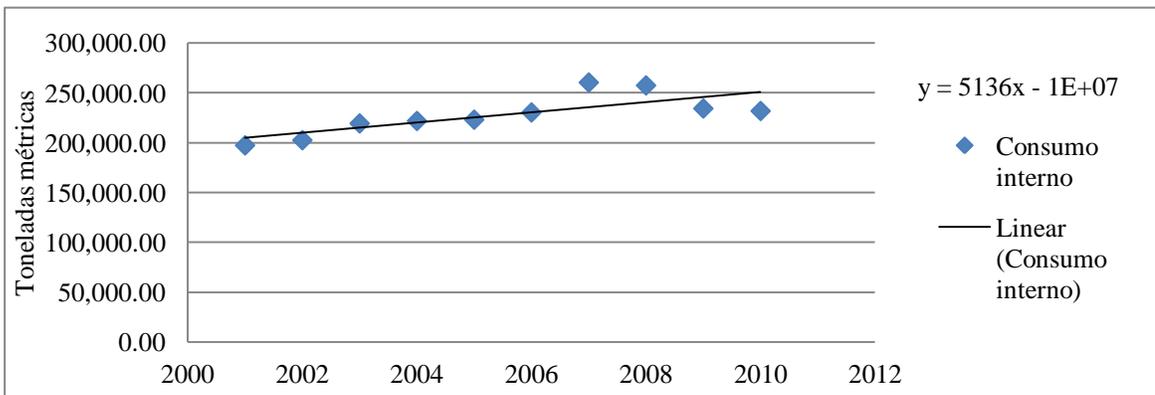


Figura 11. Consumo interno de azúcar en El Salvador, última década.
Fuente: FAO Stat, adaptado por el autor.

Las dos variables significativas han tenido una tendencia al alza en la última década (figuras 9 y 10) con un crecimiento promedio de 4.69% para el precio en el mercado norteamericano y un 1.98% para el consumo interno de El Salvador. Al mismo tiempo, el precio del mercado local ha seguido un ritmo anual parecido, creciendo un 3.88%.

Nicaragua. Por parte de Nicaragua, se tomó el mismo modelo de regresión y sus variables adaptadas a lo que ha sucedido en los últimos 10 años, teniendo como resultado la siguiente ecuación:

$$Y = 3.45 + 4.87 \cdot 10^{-9} X_1 + 4.87 \cdot 10^{-6} X_2 + 3.73 \cdot 10^{-7} X_3 - 0.00031 X_4 \quad [3]$$

(5.90) (0.15) (1.37) (0.55) (-0.44)

Las variables utilizadas para el modelo nicaragüense son las inversiones en dólares al sector azucarero, el consumo interno en toneladas métricas, las exportaciones en toneladas métricas y el precio promedio pagado en EUA en dólares por tonelada métrica de azúcar (ecuación 3). Se puede notar que la variable con más significancia estadística en el modelo de regresión lineal fue la número dos; el consumo interno del país con valor de significancia de 1.37 el cual nos indica que de los países esta es la variable que menos porcentaje de confiabilidad genera con un 10% de error con 9 grados de libertad.

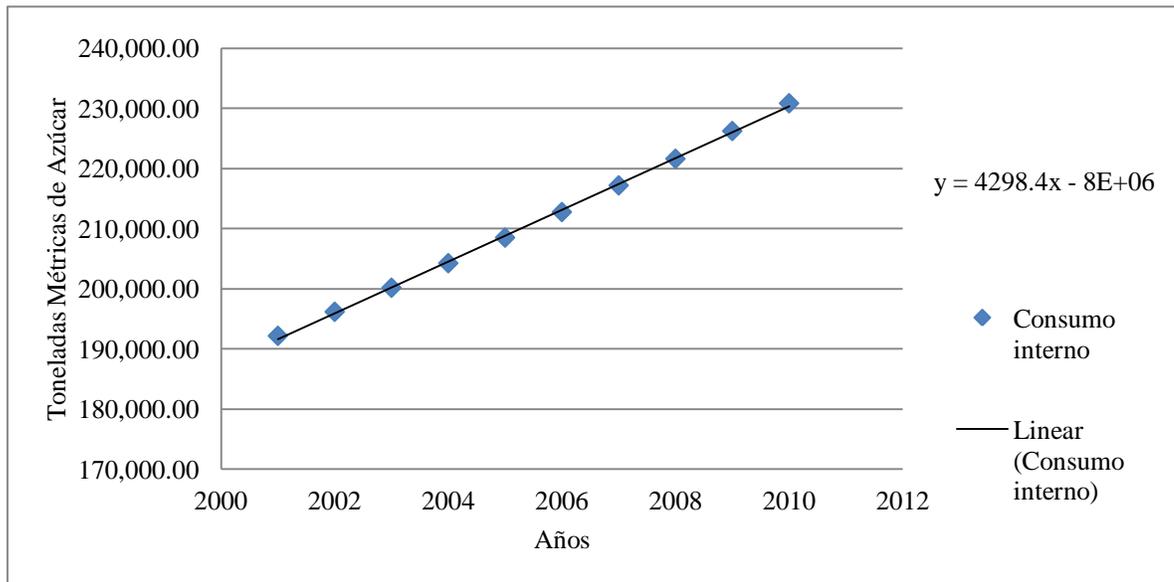


Figura 12. Tendencia del consumo interno de azúcar en Nicaragua (2000 al 2010).

Fuente: FAO Stat, adaptado por el autor.

El análisis de tendencia en la figura 11 explica que el movimiento del consumo interno en la última década. Se puede apreciar que ha incrementado un total de 48% a partir del 2001 hasta el 2010, creciendo a un ritmo promedio de 5.3% anual.

Guatemala. Para realizar el análisis de regresión en Guatemala, se utilizaron las mismas variables independientes que en los todos los modelos con la excepción de que no existió significancia estadística considerable con los rendimientos en campo de la caña de azúcar por lo que se procedió a utilizar el rendimiento industrial, o sea los quintales de azúcar producidos a partir de una tonelada métrica de caña de azúcar cosechada.

$$Y = 1.22 - 4.93 \cdot 10^{-11} X_1 - 3.84 \cdot 10^{-7} X_2 + 1.65 \cdot 10^{-7} X_3 - 0.000689 X_4 \quad [4]$$

(14.33) (-0.19) (-3.04) (1.39) (-4.69)

La variable que mostró una significancia estadística considerable fueron las exportaciones de toneladas métricas de azúcar en la última década (ecuación 4). La variable X_3 indicó obtuvo un valor “t” absoluto de 1.39 que acerca al modelo, con 9 grados de libertad, a un porcentaje de confiabilidad del 90%.

Para entender el comportamiento de las exportaciones se produjo un análisis de tendencia evaluando su crecimiento:

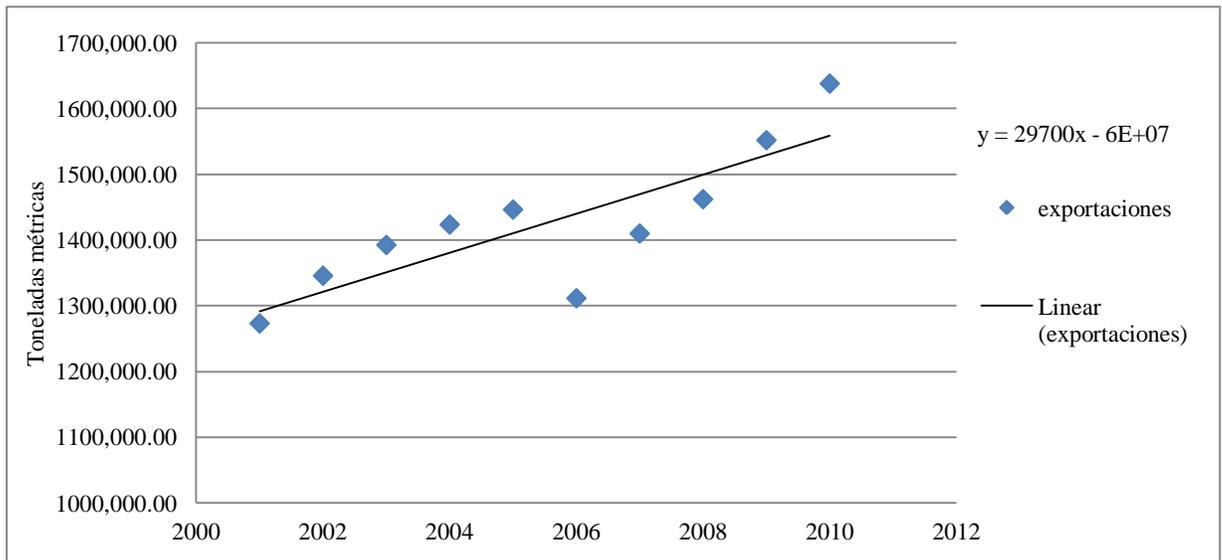


Figura 13. Tendencia de las exportaciones anuales de azúcar guatemalteco, 2000 al 2011.
Fuente: ASAZGUA, adaptado por el autor.

El crecimiento porcentual promedio anual fue de un 2.9%, habiendo aumentado sus exportaciones en un 29% desde el 2001 hasta el 2010 (figura 12).

4. CONCLUSIONES

- Las características económicas de los países del estudio difieren en términos de productividad de campo, procesamiento y comercialización.
- Las variables que afectan estas características económicas son distintas de país a país.
- El tratado DR-CAFTA (Dominican Republic and Central America Free Trade Agreement) ha estimulado significativamente las exportaciones de azúcar de estos países

5. RECOMENDACIONES

- Homogenizar las prácticas agrícolas, variedades utilizadas y/o zonas de siembra que han hecho que los rendimientos en de caña de azúcar a nivel de campo y los rendimientos de azúcar crudo extraídos de la caña difieran entre países.
- Determinar las razones económicas y productivas de las diferencias en significancia de las variables características entre países.
- Desarrollar estudios similares en otros rubros agrícolas de importancia para la economía de estos países.

6. LITERATURA CITADA

Asociación de productores de azúcar de Honduras (APAH), 2012. Estadísticas de producción de caña de azúcar (en línea). Consultado el 2 de Septiembre de 2012. Disponible en: http://www.azucar.hn/web/?page_id=11

Asociación de azucareros de Guatemala (ASAZGUA), 2012. Estadísticas de producción, exportaciones y economía (en línea). Consultado el 1 de Septiembre de 2012. Disponible en: <http://www.azucar.com.gt/economia.html>

Asociación azucarera de El Salvador, 2012. Estadísticas de producción y flujo comercial de azúcar (en línea). Consultado el 04 de Septiembre de 2012. Disponible en: <http://www.asociacionazucarera.com/estadisticas.html>

Banco Central de Guatemala (BANGUAT), 2012. Publicaciones (en línea). Consultado el 3 de Septiembre de 2012. Disponible en: <http://www.banguat.gob.gt/inc/main.asp?id=42&aud=1&lang=1>

Banco Central de Honduras (BCH), 2012. Estadística económica (en línea). Consultado el 9 de Septiembre de 2012. Disponible en: http://www.bch.hn/sector_real.php

Banco Central de Reserva de El Salvador, 2012. Base de datos económica (en línea). Consultado el 9 de Septiembre de 2012. Disponible en: <http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cat=1110&lang=es>

Bencosme López, K.J. 2008. Análisis de la Demanda de Caña de Azúcar para la Industria del Etanol en la República Dominicana. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 35p.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPALSTAT), 2012. Consulta integrada (en línea). Consultado el 8 de Octubre de 2012. Disponible en: <http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp>

Food and Agriculture Organization for the United Nations (FAOSTAT), 2012. Statistics on Agriculture (en línea). Consultado el 10 de Octubre de 2012. Disponible en: <http://faostat3.fao.org/home/index.html>

León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 3ª. ed. rev. y aum. San José, C.R.: IICA, 2000, c 1968. 522 p.

Webster, A.L. 2004. Estadística aplicada a los negocios y la economía. Traducción García, Y., Lesmes, C. y Prieto, G. 3^a. ed. 640 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Variables Utilizadas para el modelo de Honduras.

	Inversiones	Consumo Interno TM	Exportaciones TM	Precio EUA US\$/ TM	Rend TM /ha.	Logaritmo Natural Rend TM /ha
2001	41,554,340.56	236,871.19	403,068.43	469.4800	87.83	4.475
2002	27,440,895.21	247,512.02	332,224.37	460.6800	81.21	4.397
2003	30,571,087.78	247,421.96	303,388.85	473.0000	94.64	4.55
2004	35,948,951.66	230,003.63	315,172.06	452.5400	92.86	4.531
2005	35,156,061.47	236,953.27	347,081.65	463.5400	93.92	4.542
2006	39,541,088.95	246,236.93	352,813.54	486.6400	96.31	4.567
2007	36,576,369.11	262,516.70	386,048.41	456.7200	89.51	4.494
2008	66,975,089.46	252,653.95	371,544.99	469.0400	92.22	4.524
2009	68,878,025.91	268,879.76	395,406.51	535.4800	101.81	4.623

Fuente: APAH, CEPAL Stat.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.653924417
R Square	0.427617144
Adjusted R Square	-0.030289141
Standard Error	0.060831273
Observations	10

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0.013822681	0.00345567	0.933852969	0.512844888
Residual	5	0.018502219	0.003700444		
Total	9	0.0323249			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	4.57786802	0.416878334	10.98130472	0.000108944	3.506248147	5.649487894	3.506248147	5.649487894
X Variable 1	3.04002E-09	1.81714E-09	1.672969457	0.155191707	-1.63109E-09	7.71113E-09	-1.63109E-09	7.71113E-09
X Variable 2	-2.95394E-07	2.26165E-06	-0.130609825	0.901176209	-6.10916E-06	5.51837E-06	-6.10916E-06	5.51837E-06
X Variable 3	-7.10603E-07	7.7139E-07	-0.921198705	0.399214341	-2.69352E-06	1.27232E-06	-2.69352E-06	1.27232E-06
X Variable 4	0.000294953	0.000426739	0.691177811	0.5202258	-0.000802015	0.00139192	-0.000802015	0.00139192

Anexo 2. Análisis de regresión en excel de las variables para Honduras.

Anexo 3. Variables utilizadas para el modelo de El Salvador.

	Inversiones	Consumo interno TM	Exportaciones TM	Precio EUA US\$/ TM	Rend TM /ha.	Logaritmo Natural Rend TM /ha
2001	3,572,327.04	197,210.00	242,205.74	469.4800	61.04	4.1116
2002	3,130,931.96	202,376.00	280,061.11	460.6800	65.08	4.1756
2003	5,26,996.74	219,222.00	226,484.63	473.0000	64.47	4.1661
2004	2,401,372.21	221,710.00	273,049.66	452.5400	77.21	4.3465
2005	1,829,616.92	222,966.00	336,424.00	463.5400	73.79	4.3012
2006	3,121,783.88	230,236.00	309,605.00	486.6400	73.66	4.2995
2007	4,546,598.06	260,308.00	269,572.00	456.7200	70.76	4.2593
2008	5,312,750.14	257,376.00	303,765.00	469.0400	68.08	4.2206
2009	4,911,377.93	234,230.00	317,623.00	535.4800	76.92	4.3427
2010	5,797,598.63	231,725.00	363,840.00	683.1000	80.85	4.3926

Fuente: Asociación de azucareros de El Salvador, CEPAL Stat.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.905900218
R Square	0.820655204
Adjusted R Square	0.677179368
Standard Error	0.051742235
Observations	10

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0.061253698	0.015313425	5.719814732	0.041567601
Residual	5	0.013386294	0.002677259		
Total	9	0.074639992			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	3.07785189	0.310758187	9.904330806	0.000179009	2.279022538	3.876681242	2.279022538	3.876681242
X Variable 1	-6.65795E-08	2.93321E-08	-2.269849411	0.072452467	-1.4198E-07	8.82112E-09	-1.4198E-07	8.82112E-09
X Variable 2	3.61586E-06	1.49976E-06	2.410964794	0.060791599	-2.39387E-07	7.47111E-06	-2.39387E-07	7.47111E-06
X Variable 3	-4.65136E-07	9.71008E-07	-0.479024258	0.65213726	-2.96119E-06	2.03092E-06	-2.96119E-06	2.03092E-06
X Variable 4	0.001538948	0.000676703	2.274185454	0.072060344	-0.000200572	0.003278467	-0.000200572	0.003278467

Anexo 4. Análisis de regresión excel para variables de El Salvador.

Anexo 5. Variables utilizadas para análisis de Nicaragua.

	Inversiones	Consumo Interno TM	Exportaciones TM	Precio EUA US\$/ TM	Rend TM /ha.	Logaritmo Natural Rend TM /ha
2001	2,745,069.71	192,152.00	183,849.00	469.4800	69.08	4.2353
2002	4,493,245.68	196,155.00	139,141.00	460.6800	77.44	4.3495
2003	6,111,392.04	200,159.00	131,235.00	473.0000	75.90	4.3295
2004	3,590,262.23	204,243.00	195,196.00	452.5400	93.67	4.5398
2005	5,367,333.67	208,499.00	276,030.00	463.5400	88.91	4.4876
2006	6,277,541.00	212,754.00	214,898.00	486.6400	82.34	4.4108
2007	4,305,425.12	217,186.00	135,989.00	456.7200	88.98	4.4884
2008	3,973,127.21	221,618.00	106,248.00	469.0400	83.33	4.4228
2009	4,463,254.32	226,235.00	246,422.00	535.4800	79.53	4.3761
2010	5,366,874.33	230,852.00	248,839.00	683.1000	93.64	4.5395

Fuentes: FAO Stat, CEPAL Stat.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.619950206
R Square	0.384338258
Adjusted R Square	-0.108191135
Standard Error	0.10359161
Observations	10

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0.03349582	0.008373955	0.780335678	0.583174902
Residual	5	0.053656108	0.010731222		
Total	9	0.087151929			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	3.4532386	0.585465908	5.898274438	0.001992685	1.948250572	4.958226627	1.948250572	4.958226627
X Variable 1	4.87223E-09	3.25683E-08	0.149600135	0.886927241	-7.88474E-08	8.85918E-08	-7.88474E-08	8.85918E-08
X Variable 2	4.86742E-06	3.54538E-06	1.372892117	0.228160008	-4.24626E-06	1.39811E-05	-4.24626E-06	1.39811E-05
X Variable 3	3.73206E-07	6.79659E-07	0.549108024	0.606552708	-1.37391E-06	2.12032E-06	-1.37391E-06	2.12032E-06
X Variable 4	-0.000313304	0.000711291	-0.440473135	0.677985712	-0.002141735	0.001515126	-0.002141735	0.001515126

Anexo 6. Análisis de regresión Excel de variables de Nicaragua.

Anexo 7. Variables utilizadas para Guatemala

	Inversiones	Consumo Interno TM	Exportaciones TM	Precio EUA US\$/TM	Rend QQ/TM	Logaritmo Natural Rend QQ/TM
2001	4,968,1965	537,900	1,273,030	469.48	2.437	0.89076
2002	3,412,0153	542,010	1,345,680	460.68	2.564	0.94156
2003	11,959,6803	541,520	1,392,480	473	2.485	0.91027
2004	74,573,309	581,450	1,423,550	452.54	2.519	0.92386
2005	44,696,142	590,730	1,446,270	463.54	2.487	0.91107
2006	25,306,830	535,630	1,311,370	486.64	2.413	0.88087
2007	22,549,518	759,150	1,409,850	456.72	2.34	0.85015
2008	35,631,009	656,890	1,462,110	469.04	2.424	0.88541
2009	36,537,522	665,100	1,551,900	535.48	2.289	0.82811
2010	24,387,726	702,000	1,638,000	683.1	2.138	0.75987

Fuente: ASAZGUA, CEPAL Stat.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.968216645
R Square	0.937443471
Adjusted R Square	0.887398248
Standard Error	0.017939544
Observations	10

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0.024113776	0.006028444	18.73192703	0.003272631
Residual	5	0.001609136	0.000321827		
Total	9	0.025722913			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	1.221299421	0.085231943	14.32912797	2.98405E-05	1.002203736	1.440395106	1.002203736	1.440395106
X Variable 1	-4.93162E-11	2.5419E-10	-0.194013351	0.85380143	-7.02732E-10	6.041E-10	-7.02732E-10	6.041E-10
X Variable 2	-3.84062E-07	1.25962E-07	-3.04901881	0.028456163	-7.07858E-07	-6.02651E-08	-7.07858E-07	-6.02651E-08
X Variable 3	1.65069E-07	1.18502E-07	1.392964668	0.222392604	-1.3955E-07	4.69687E-07	-1.3955E-07	4.69687E-07
X Variable 4	-0.000689551	0.000147028	-4.689915744	0.005385502	-0.001067499	-0.000311602	-0.001067499	-0.000311602

Anexo 8. Análisis de regresión Excel de variables para Guatemala.