

AAR7866 Tesis  
E2010  
M6.



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES  
ESCUELA DE ECONOMÍA

**DETERMINANTES DE LA PRODUCCIÓN DE LA  
INDUSTRIA AZUCARERA EN VENEZUELA DURANTE LOS  
AÑOS 1985 – 2005.**

**Tutor:**  
Chacón Thomas

**Autoras:**  
Morillo V. Katiuska A.  
Sánchez R. Lisbeth C.

Caracas, Marzo de 2010



## **INTRODUCCION**

La capacidad de algunas naciones para generar riqueza ha sido sin duda fundamento de estudio de las ciencias económicas, en tanto a medida que se logre generar riquezas se tendera a sociedades prósperas con mayores niveles de bienestar. Adam Smith en su obra magna de teoría económica *La Riqueza de las Naciones* (1776), plantea que: “*el origen de la riqueza proviene del trabajo de la Nación, que será tanto más productivo cuanto mayor división del trabajo exista; ésta depende, a su vez, de la dimensión del mercado; y ésta, de los precios*”, por lo que se pone sobre la mesa un conjunto de elementos a considerar como determinantes de la generación de riqueza. Economistas como David Ricardo o Thomas Malthus estudiaron el tema del crecimiento e introdujeron conceptos como el de rendimientos decrecientes y su relación con la acumulación de capital físico o humano, la relación entre el progreso tecnológico y la especialización del trabajo o el enfoque competitivo como instrumento de análisis del equilibrio dinámico.

Desde los años 60 se retoma el interés por el estudio del crecimiento económico, motivado por la publicación del trabajo de Solow Swan (1956), donde se postula una función de crecimiento con dos factores productivos y que, en el largo plazo, el progreso tecnológico es el factor central que explica el crecimiento en el ingreso per cápita, siendo este modelo el punto de inicio del los estudios de crecimiento neoclásicos, por otro lado, el modelo implica que la productividad marginal del capital es menor en aquellas economías con relaciones capital-trabajo más altas; en consecuencia, si no hay barreras para que el capital fluya de las economías ricas a las pobres, esto también tenderá a producir convergencia, de este modo se introduce el concepto de convergencia de las naciones.



El modelo de Solow-Swan (1956) puede ser considerado como un punto de partida para los estudios de crecimiento neoclásico, base teórica para esta investigación, desde los comienzos de las relaciones estocásticas de las variables macroeconómicas y su relación de largo plazo.

En relación al principio de los modelos neoclásicos, se encuentran dos bifurcaciones: la primera, que consiste en generar tasa positivas de crecimiento por medio de la eliminación de rendimientos decrecientes de los factores a través de externalidades o capital humano, la segunda, es la parte de la investigación y desarrollo de las empresas que generan progreso tecnológico de manera endógena, esto no predice las posibles relaciones entre las tasas de crecimiento y el nivel inicial de ingreso per cápita o mejor conocida como convergencia. Independientemente del punto de partida y las conclusiones obtenidas por los teóricos, lo cierto es que todos presentan un conjunto de determinantes del crecimiento económico y utilizan una metodología de estudio positivista la cual consiste en relacionar teoría con realidad (Véase Chacón y Villegas 2005).

Lo anterior se conecta con las discusiones sobre el estudio desde el punto positivista y entre aquellos que consideran que debe hacerse uso de la teoría como rama dedicada a la explicación, combinándola con la realidad, siendo llamado “análisis histórico” ideada inicialmente por Gerschenkron (1952) y empleada también por Kaldor (1961).

Esta metodología es conocida también como *Hechos Estilizados*, que consiste en la descripción de una realidad dinámica seguida de la explicación del funcionamiento en búsqueda de explicaciones, resultado de las observaciones (Véase Pulido San Román 2000).

En esta investigación se trata de identificar los determinantes de la producción de azúcar en Venezuela, como un estudio de crecimiento a nivel de la industria, sustentado



en las bases dispuestas por Alfred Marshall en su perspectiva del crecimiento industrial y la formación de economías internas y externas, donde a priori, se encajan las externalidades positivas como la existencia de rendimientos crecientes que son productos de la difusión del conocimiento y capital humano que es, lo que permite dar una explicación empírica satisfactoria del crecimiento real.

Según Chaudhuri (1989) la importancia de estudiar el crecimiento a nivel industrial, es que permite de algún modo conocer la dinámica particular de cada sector, identificando sus debilidades y sus fortalezas de modo que se puedan establecer las relaciones necesarias para su crecimiento, principalmente los relacionados con la generación de las economías de escala, de tal manera que se pueda validar empíricamente los resultados obtenidos.

Esto motiva al estudio de un sector industrial particular, identificar las características comunes durante el período de estudio y la determinación de los factores que incidieron en el crecimiento de la producción. La elección de la industria del azúcar como objeto de estudio, radicó en el componente histórico que la acompaña y la capacidad de generar encadenamiento productivo en muchos renglones industriales, por lo que su recuperación y expansión podría contribuir a la generación de empleos productivos, base de toda política social y del mejoramiento del nivel de vida de amplios sectores de la sociedad que se vinculen directa o indirectamente (Véase Banco y Abarca 2005).

La industria azucarera venezolana se remonta a la época colonial, y es por ello que se le considera un producto de producción tradicional, pero el camino que ha recorrido la industria desde sus inicios se ha caracterizado por ser muy accidentada, presentando períodos tanto de auge como de crisis, muchos de estos, como consecuencia de decisiones de políticas públicas y escenarios internacionales que han causado inestabilidad.



La economía venezolana, entre los muchos problemas que la aquejan, se encuentra, el de la insuficiente producción agrícola necesaria para lograr un abastecimiento pleno del mercado nacional. Al encontrarse un mercado nacional desabastecido y un sistema productivo incapaz de abastecerlo, la solución inmediata que se ha aplicado a través de los años es la importación, dejando una economía cada vez más ineficiente e incapaz de autoabastecerse.

El azúcar es un producto de primera necesidad no solo por su importancia en la alimentación de la población, sino que también es la materia prima de muchas industrias. Es por ello que la evaluación y estudio de esta agroindustria es de mucha importancia, pues no solo afecta el consumo nacional sino también por su participación en la producción de otras industrias.

El desarrollo de esta investigación se desenvuelve de tal forma que le ofrece al lector una base teórica económica que le permita entender el desarrollo posterior de variables y las relaciones que se trata de explicar entre dichas variables, el desarrollo es como sigue:

En la primera sección, se despliega una serie de delimitaciones que permitirán esclarecer el ámbito de estudio que se desarrollara, esto es a través de una serie de objetivos específicos.

En la segunda sección, se desarrollo una pequeña descripción de la industria incluida una reseña histórica y los procesos que la integran, además de ofrecer una serie de bases teóricas que permiten al lector comprender las relaciones existentes entre las variables elegidas para evaluar su relación y el comportamiento de la producción en el periodo estudiado.

En la tercera sección, se busco enfocar la metodología utilizada para realizar el estudio planteado y explicar con esto no solo las herramientas usadas para la evaluación



de las variables si no también anunciar todos los problemas y traspiés que acontecieron en el desarrollo de la investigación.

La cuarta sección, se dedica al desarrollo completo de evaluación de relación entre las variable seleccionadas y la producción de la industria, para así poder determinar si estas son o no determinantes de ella. Esto se hará a través de una serie de pruebas econométricas, con la idea de mostrar la relación de largo plazo de los factores que incidieron en la producción de azúcar, por otro lado se presentan un conjunto de hechos estilizados que muestran la dinámica del sector azucarero en Venezuela durante los 20 años de estudio.

Por último en la quinta sección, se desarrollaran las conclusiones obtenidas de los estudios realizados en las secciones anteriores y se presentaran un conjunto de recomendaciones asociadas a los resultados obtenidos. Se incluyen las limitaciones presentes en el enfoque utilizado y se proponen una serie de mejoras que permitan superar las restricciones de esta investigación.



## **CAPITULO I**

### **Título de Trabajo:**

“Determinantes De La Producción De La Industria Azucarera En Venezuela Durante Los Años 1985 – 2005.”

### **Planteamiento del Problema y Justificación de La Investigación:**

Uno de los puntos más controvertidos de la economía es el referido al crecimiento, particularmente, el estudio de los factores que lo determinan, Desde la época de los economistas clásicos se analizaron temas como acumulación de capital físico y humano, rendimientos decrecientes, y la especialización del trabajo, como factores generadores de riqueza. Desde entonces han surgido estudios conocidos como teorías magnas en contraste con las llamadas teorías modernas del crecimiento, las primeras, producto del estudio por parte de los economistas clásicos Adam Smith (1723-1790), David Ricardo (1772-1823) entre otros, y las segundas insertadas en la corriente de Solow Swan (1956).

Desde mediados del siglo XX la teoría de crecimiento económico pasó a ser entonces, un elemento fundamental de estudio, para la medición de la riqueza y bienestar de las naciones, a través de la inversión, capital físico y humano, y el progreso tecnológico, por lo que es común observar la toma de decisiones económicas orientadas a fomentar los aspectos anteriormente mencionados. En otras palabras la teoría económica ayuda a comprender de que manera las decisiones económicas determinan la acumulación de los factores de producción o los determinantes que incidan directamente sobre el



crecimiento. Por lo que dependiendo del modo en que se conciban los determinantes del crecimiento, se podría establecer un antes y después de Solow (1956). Entendiendo que el crecimiento económico depende de factores que determinan la tasa de crecimiento del producto, se desprende, la necesidad de conocer los factores que inciden en el crecimiento de los diversos sectores de la economía de una nación, de modo que se puedan tomar decisiones acertadas para promover el incremento del producto de modo sostenido con la finalidad de lograr el desarrollo, es decir, elevar el estándar de vida en su conjunto que según Parkin constituye el primer principio de la microeconomía (Principios de Microeconomía, 1997 p 6).

Venezuela presentó un crecimiento real de 1,5% interanual desde 1997 hasta 2005 (véase Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura 2006), sin embargo, algunos sectores de la economía nacional, principalmente el agroindustrial, ha venido mermando en su actividad y en los niveles de producción en un 3,4% anual, al punto de encontrarse en niveles mínimos de actividad productiva, como es el caso del sector azucarero, sector que ha formado parte de la actividad económica nacional desde la época de la colonia. En la actualidad de acuerdo con los números de La Federación de Asociación de Cañicultores de Venezuela (FESOCA) y La Confederación de Asociaciones de Productores Agropecuarios (FEDEAGRO), la producción de caña de azúcar cayó 15%, desde los 9,65 millones de toneladas producidas en la zafra 2005-2006 hasta los 8,22 millones de toneladas de caña que se cosecharon en la zafra 2007-2008, afectando directamente la industria azucarera nacional.

El sector azucarero presenta características particulares en tanto se ha encontrado inmersos en épocas de auge y de crisis cada una con características particulares, donde se han aplicado planes de estímulos al sector (Plan Azucarero Nacional I y II 1975-1980), políticas destinadas a las mejoras de las técnicas de producción y modernización de las tecnologías utilizadas (Plan de Febrero de 1936 y Agenda Venezuela 1996) y políticas macroeconómicas proteccionistas (Plan de Sustitución de Importaciones). En



este sentido pareciera estar sujeta al entorno macroeconómico y a las políticas sectoriales del Estado, impidiendo así la formación y establecimiento de un tamaño óptimo de la industria y el uso de economías de escala.

Surge entonces la iniciativa de conocer cuáles son los factores que han determinado la producción de azúcar en Venezuela, y más aun si estos hechos son realidades estructurales con estabilidad a largo plazo o coyunturales, en este sentido, Catalina Banko y Karelys Abarca, ambas profesoras de la UCV, en su trabajo *Auge y Crisis de la Industria Azucarera (2005)*, auspiciado del Fonacit-BID y el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la UCV, presentan un conjunto de hechos estilizados que intentan explicar el crecimiento del sector desde principios de 1900 hasta finales del 2003. Por consiguiente si consideramos que estos hechos afectan los niveles de producción de la industria, surge la interrogante:

¿Los hechos estilizados presentados en el trabajo *Auge y Crisis de la Industria Azucarera* son determinantes en el crecimiento en el sector azucarero de Venezuela?

Por medio de este trabajo se busco dar respuesta con un sustento econométrico a esta interrogante.

### **Objetivo General:**

Determinar los factores que influyeron en la producción de azúcar en Venezuela, durante el periodo de 1985 – 2005, utilizando como base los hechos estilizados presentados en el trabajo *Auge y Crisis de la Industria Azucarera* de la Dra. Catalina Banko y Dra. Karelis Abarca.



### **Objetivos Específicos:**

- Identificar las implicaciones de los estudios de crecimiento desde el punto de vista microeconómico.
- Describir las condiciones del sector azucarero en Venezuela durante los años 1985-2005.
- Verificar los hechos estilizados que determinaron el crecimiento del sector azucarero en Venezuela durante el período 1985-2005.

### **Hipótesis**

Existen un conjunto de hechos estilizados presentados en el trabajo *Auge y Crisis de Agroindustria Azucarera*, de las economistas Abarca y Banko, que determinaron, los niveles de producción de azúcar en Venezuela durante el período 1985-2005.



## **CAPITULO II**

### **ANTECEDENTES**

#### **CHACON Y VILLEGAS**

Para la evaluación de las razones que respaldan “*los diferenciales en los niveles de ingreso de las economías*<sup>1</sup>” y su implicación en los niveles productivos en Venezuela, son algunas de las metas que los autores Thomas Chacón y Yohan Villegas (2005) han estudiado en su trabajo de investigación titulado: “*Convergencia económica y hechos estilizados en Venezuela 1950-95*”, donde deciden analizar, este tema, desde el punto de vista de tres escuelas de pensamiento económico, centrando sus esfuerzos en resaltar lineamientos bases que sirvan de pie de camino para tratar de explicar dichos diferenciales. Empiezan el análisis desde el punto de vista de la escuela clásica y su enfoque “*de la distribución de la renta entre clases sociales*”. Luego deciden estudiar los aportes de la escuela neoclásica, enfocándose en el análisis de *crecimiento endógeno* y su aporte sobre la importancia de la *productividad de los factores de producción*, esta teoría de crecimiento endógeno se propone como contrapartida a *la ley de los rendimientos marginales decrecientes* que marcó pauta en las teorías de crecimientos económicos anteriores. El tercero y último punto de vista con el cual los autores abordaron el tema de la distribución del ingreso fue el de *la metodología de análisis histórico*, en esta metodología de investigación se trata de comparar teoría con la realidad observable, es con ésta ultima herramienta que los autores deciden diagnosticar

---

<sup>1</sup> Chacón, T., Villegas Y.(2005), *Convergencia Económica y Hechos Estilizados en Venezuela 1950-95*”



la economía venezolana, observando la regularidad de comportamiento de ciertas variables y así elaborar un *“diagnóstico más concreto del comportamiento económico”*. Para tratar de explicar este tipo de metodología se recurre a las explicaciones presentadas por Pulido San Román en el 2000, donde se especifica que para realizar un diagnóstico a través del uso de una metodología como esa, se denomina análisis de hechos estilizados, y es necesario primero la realización de una reconstrucción de la realidad para luego recurrir a una análisis de la misma, y así extraer conclusiones que expliquen el funcionamiento de dichos fenómenos, es por ello que las herramientas utilizadas para alcanzar las metas de la investigación es la realización de *“un análisis histórico de la noción de convergencia económica con el fin de estar en capacidad de realizar un diagnóstico más preciso del desempeño económico de Venezuela durante el período 1950-1995<sup>2</sup>”*. Permitiendo así el análisis complementario entre, teoría de crecimiento económico y estudio de la realidad, proporcionando una visión que contará con respaldos de ambas líneas de análisis que ayuden a construir una serie de diagnósticos.

Para concluir, los autores mencionan una lista de cinco hechos de la economía venezolana que servirían para enfocar las políticas, más directamente, estos hechos son: Un aparato productivo ineficiente, empresas con capacidad subutilizada, excesiva dependencia de la tecnología foránea, fuga de capitales y mercados financieros poco desarrollados (véase Chacón y Villegas 2005 pág. 123).

## **BANKO**

La historia y desarrollo de la industria azucarera en Venezuela es de vital importancia para el estudio actual de la misma, y es precisamente esta reconstrucción la que realiza

---

<sup>2</sup> Véase Chacón Villegas (2005) pág. 18



Catalina Banko (2005) en su investigación titulada “*Auge y Crisis de La Industria Azucarera Venezolana*”. La industria azucarera en Venezuela ha presentado una historia muy accidentada llena de retos que han dificultado el desarrollo de la misma, retos que se enmarcan dentro del ámbito de lo político y económico más que en lo geográfico, a pesar de que inversores extranjeros intentaron modernizar la industria durante el siglo XX, muchos de estos planes se vieron frustrados gracias a una serie de factores políticos y económicos, un ejemplo de esto es la época de crisis internacional que causó estragos en la industria no solo por el desplome de los precios del azúcar per se, sino también porque la caída de los precios del petróleo, desencadenaron una serie de políticas como, la fijación de precio del producto final y las devaluaciones de la moneda que causaron a su vez encarecimiento de los productos de importación (como los insumos y las maquinarias) hechos que provocaron a la final una disminución de la productividad. Aun así se puede mencionar a lo largo de la historia la creación, aplicación y abandono de una serie de “programas agrícolas” elaborados para tratar de impulsar la producción de la industria, pero éstos fracasaron en su intento debido a la falta de focalización en dichos programas y a las necesidades de cada sector de la industria, aunando a esto, que las políticas estaban relacionadas a *constantes vaivenes en medio de un panorama económico poblado de incertidumbre*. Al leer esta reconstrucción histórica se puede notar que las localidades geográficas que en tiempos pasados eran características propias de las plantaciones de este tipo, han sido trasladadas a otras regiones, cancelando así, la producción de las primeras en su totalidad, entre las razones del porque de esta situación está; la baja rentabilidad, inseguridad ante constantes invasiones de tierras, falta de incentivos, etc. Para concluir la autora propone una serie de sugerencias para impulsar la industria *tanto en términos de producción como de productividad* entre las que figuran: la exoneración de impuestos para la importación de insumos, maquinaria y equipos de uso agrícola, la garantía de una seguridad jurídica en el ámbito de la tenencia de tierras y el establecimiento de mesas de negociaciones entre el sector privado y el público referente a las políticas de importaciones de azúcar cruda entre otras ideas, dirigidas



también a la ampliación de la demanda de azúcar y así la garantía de existencia de un mercado de consumidores.

Este trabajo levanta información sobre el comportamiento del sector azucarero a través de una recopilación de hechos históricos, describe lo que para la autora han sido elementos claves para la dinámica del sector, plantea como fue importante para la industria la inversión de capitales y la mano de obra barata de los esclavos, para que se convirtiera desde la época de la colonia en una actividad de tradición venezolana. Además de esto, la autora expone como a través de la producción de azúcar se potencian otros sectores como el del licor y la miel (para el periodo de 1850-1900), observando así que este sector genera encadenamiento productivo, en tanto otros sectores de la economía se benefician de la producción del azúcar.

## **ABARCA**

La reconstrucción histórica es un paso de gran importancia en investigaciones, para tratar de entender y mejorar el funcionamiento de una industria, y esto ha sido enfocado por la Economista Karelys Abarca, bajo el título *“La Crisis De Los Centrales Azucareros De Venezuela Y Los Impactos De Las Políticas Azucareras Del Estado Venezolano En El Siglo XX”*. Este trabajo se concentra en la observación de las causas y consecuencias de las decisiones políticas y económicas tomadas en el pasado y que marcaron el camino que luego transitaría la industria azucarera, aunando a todo esto, el contexto histórico internacional que también causa secuelas en el desarrollo de la historia. El desglose de la amplia historia que acompaña a la industria azucarera en varios períodos caracterizados por ser de auge o de crisis, es una herramienta muy primordial, pues permite diferenciar las políticas tomadas y las consecuencias que estas ocasionaron en la industria. En cada uno de estos períodos la autora se encargaba de describir las características que presentaba la industria, mencionándose las diferentes



políticas tomadas por el Estado y el contexto internacional, y las consecuencias que éstas tuvieron en el desarrollo de la industria, por ejemplo, está el período comprendido entre los años 1974-1988, época que se caracterizó por el completo desplome de la industria azucarera, causado no solo por una serie de decisiones gubernamentales poco coherentes que afectaron de manera especialmente dura a la industria azucarera, sino también a un ambiente internacional muy inestable y débil. Los años anteriores a este período de crisis se caracterizaron por ser de boom petrolero e ingresos fiscales elevados que sirvieron de plataforma para la creación de una serie de planes de impulso que luego se hacen insostenibles, pero que dejan a una industria viciada y necesitada, pues es dependiente de las importaciones de tecnología, del paternalismo estatal y de las rentas petroleras, estas necesidades y vicios que afligen a la industria, empiezan a ser características que la acompañaran y que frenaran su proceso de desarrollo.

Para concluir la investigación la autora trata de analizar, esta vez emitiendo su juicio al respecto, la situación de la industria en el momento de realización de la investigación, la misma concluye que la industria pasa por momentos difíciles, siendo uno de las principales razones para semejante situación el control mantenido por el Estado, de fijar los precios de venta del azúcar, pues en su afán de proteger al consumidor estaba dejando a la industria al borde de una situación de quiebre. Como se puede notar, las decisiones tomadas por el Estado, afectan de forma directa a las industrias, y la azucarera no es ninguna excepción, la existencia de políticas como la de rigidez de precios afectan de forma negativa su desempeño, creando distorsiones que afectan tanto al productor como al consumidor. Para finalizar menciona la necesidad de la revisión periódica de los precios del azúcar y la situación de costos de producción y prestar atención a las políticas con sesgos inflacionarios y la situación del tipo de cambio, para mantener un control sobre una industria que necesita mucha ayuda para poder continuar con su desarrollo.



El trabajo de Karelys Abarca, distribuye el comportamiento del sector azucarero de acuerdo a las políticas económicas que el Estado dirige, a la mejora de la industria y al modo en que lo distribuye, según la autora, la ayuda del Estado se ha dirigido principalmente al sector primario, la cañicultura, por lo que la agroindustria del azúcar no ha sido beneficiaria directa de estas políticas, y aun, cuando se incrementen los cultivos de caña de azúcar, la industria arrastra con debilidades generadas por otras políticas económicas que le han restado capacidad para la eficiencia, productividad y competitividad, por lo que el resultado de esta inversión pública, no se ha traducido en mejoras sostenidas para la producción de azúcar.

## **SANABRIA**

El estudio de industrias como la del azúcar fueron muy populares durante una época en Venezuela, pero luego dejó de ser prioritario y quedó en el abandono, esto es un reflejo a una situación que se vivía en todos los aspectos de vida en el país, el cual fue, el abandono del trabajo de la tierra para la incorporación a la industria petrolera, provocando la emigración del campo a la ciudad.

Es por esto que muchos de los trabajos revisados no arrojan información actualizada para el estudio de la situación en estos momentos. Pero de igual forma es muy importante no solo conocer la historia de la industria azucarera, sino también las proyecciones que en esa época se forjaban respecto al futuro desarrollo de éstas, y así poder comparar estas proyecciones con la realidad comprendiendo un poco mejor a la industria.



En el trabajo de investigación “*Estudio Sobre la Industria Azucarera en Venezuela*” se trata de describir la situación de la industria para su fecha de publicación en 1974 y concluir con una serie de determinantes que afectan la demanda de azúcar para esa fecha.

Para entender la situación de la época es importante mencionar que la producción de azúcar del país era controlada en un 95% por un Organismo Autónomo denominado D.V.A., S.R.L., y se trato de estudiar los determinantes no sólo de la demanda de azúcar sino también de su comercialización.

Para la autora, existen una serie de determinantes enumerados a continuación:

- El tiempo transcurrido
- Precio del azúcar al detal
- Precio del papelón al detal
- Ingreso per cápita de la población
- La población

Además de las variables presentadas anteriormente, también se considera importante mencionar otra serie de determinantes pero que a su parecer, por ser no mesurables y además por implicar la necesidad de emitir un juicio de valor para su evaluación no fueron incluidas en los modelos estadísticos comparativos presentados posteriormente, las variables mencionadas fueron:

- Calidad del producto
- Las costumbres
- Los gustos
- Utilización industrial



Luego de desarrollar el modelo comparativo, la autora concluye que tanto el tiempo como la tasa de crecimiento de la población son los determinantes de mayor importancia en la demanda de azúcar, este segundo determinante es importante por dos razones, pues no solo representaba el mercado de consumidores si no que también representaba el mercado de mano de obra disponible. Es importante señalar que en esta época también era de mucha importancia los gustos de la población, pues es por estos años que se produce el cambio entre las consumidores del papelón por el azúcar refinado, es por esto que entre las conclusiones nombradas por la autora se aclara que, los determinantes más significativos de la demanda de azúcar no eran cuantificables por la D.V.A.

Ya para concluir se podría mencionar una de las recomendaciones señaladas por la autora, en la cual trata de aclarar que a pesar de que la política de otorgamiento de créditos por parte de la C.V.F. a la industria es correcta en intención, pues trata de incentivar la producción de un producto que de por si presenta incrementos en su demanda, es insuficiente en cantidad, pues como señala la autora:

*Muchos de los créditos otorgados por la C.V.F. van a pequeños agricultores, los cuales poseen como máximo 5 has de tierra y por lo tanto los créditos que reciben son muy pequeños, la producción de caña llevada a cabo por estos pequeños agricultores es ínfima y su productividad por lo tanto es deficiente.*

Y propone como solución la necesidad de unir a estos pequeños agricultores para que así sea mayor la tierra cultivada y a lo mejor mayores las cantidades ofrecidas en los créditos de la C.V.F.



## RIVERO

En 1986 se realizó un trabajo de investigación que trató de buscar cuales fueron los principales problemas que afectaron el desarrollo de la industria azucarera en Venezuela, esta investigación realizada por Ana Jackeline Rivero y titulada: “*Análisis De Los Factores Que Han Incidido En El Crecimiento Del Sector Agroindustrial Azucarero*”, concluye mencionando no solo los problemas, si no también aclarando cuales son los causantes de estos problemas, problemas que no solo afectaron la industria de esa época si no que también afectan a la industria actual. La autora comienza el estudio preguntándose cuáles podrían ser las razones que causaron el crecimiento irregular que presentaba la industria hasta ese momento y atribuyéndole éste a las características de la industria en el país, refiriéndose con esto a los elevados costos de producción, escasez de materia prima, de equipos, etc., no solo a nivel del cultivo de la caña si no también en lo referido a la industria de procesamiento. Según la autora, la sumatoria de todos estos elementos es lo que causo la crisis que atravesó la industria en aquel momento.

En las conclusiones mencionadas por la autora se señala que los principales problemas de la industria radican en:

- El poco progreso de las técnicas de cultivos.
- Las expansiones de cultivo han sido dirigidas más al crecimiento de tipo extensivo que al crecimiento de tipo productivo.
- La demanda del país ha crecido a un nivel más acelerado al de la producción, no dejando otra alternativa que la importación.

Citando textualmente una de sus conclusiones se habla de que:



*“el rendimiento de azúcar medido en términos de producción de azúcar por hectárea y de azúcar por caña ha presentado una tendencia decreciente.<sup>3</sup>”*

A la industria la afectan diferentes problemas como la insuficiencia de materia prima, baja productividad, capacidad ociosa, y además un alto nivel de competencia para la obtención de suministros.

Según la autora los problemas antes mencionados fueron sido causados por una serie de factores que enumeraremos a continuación (véase Rivero 1986):

- La rigidez de precios.
- Escasez de mano de obra.
- Falta de financiamiento oportuno.
- Insuficiencia de materia prima.
- Falta de asistencia técnica.
- Caída de precios internacionales.
- Las acciones gubernamentales.

## **MARCO TEORICO**

La tendencia de hoy en día es apuntar a una industria nacional fuerte y sana que presente crecimiento económico sostenible. Para un país no es suficiente presentar tasas

---

<sup>3</sup> Rivero, A., (1996), Análisis De Los Factores Que Han Incidido En El Crecimiento Del Sector Agroindustrial Azucarero



de crecimiento exorbitante que sean insostenibles a largo plazo, necesario es crear las bases para poder tener una industria que a pesar de crecer lentamente lo haga de una manera sostenida.

En búsqueda de un camino que nos ayude a multiplicar la productividad nacional y a mejorar los indicadores estadísticos que describen la salud económica del país, se han creado diversas teorías que muestran un camino a seguir, en algunas ocasiones estas teorías son confirmadas con historias de éxito en diferentes países y en otras ocasiones sirven de pie de camino para la creación un mejor y más amplio modelo.

El primer paso para poder crear un plan de desarrollo y crecimiento para una industria es conceptualizar crecimiento, conociéndose que el crecimiento de un país se mide a través de las variaciones en el PIB, las cuales reflejan el dinamismo de cómo funcionan las industrias en una nación al mismo modo que intenta dar respuesta sobre aquellos factores que inciden de manera directa o indirecta sobre los niveles de producción. Las economías pueden crecer por varias razones, ya sea por inversión de capital, por innovaciones tecnológicas o por la incorporación de mano de obra cada vez más y mejor capacitada. Este trabajo buscó identificar algunos de los determinantes de la producción de azúcar de acuerdo al planteamiento del trabajo *Auge y Crisis de la Industria Azucarera en Venezuela*.

## **AZUCAR DE CAÑA: PRODUCTO DE TRADICION VENEZOLANA**

### **Breve Reseña Histórica de La Industria Azucarera en Venezuela**

El cultivo de caña de azúcar se hizo presente en Venezuela aproximadamente durante los años 1520, sin embargo la producción de azúcar de caña, de papelón y de aguardiente se inicia en la época colonial con las haciendas trapiches, continuando sin



mayores problemas durante los primeros años de la vida republicana. En aquellos tiempos se distinguían la hacienda trapiche y el ingenio, el primero se vinculaba al proceso productivo desde su fase inicial hasta la distribución (siembra, cultivo, molinos, producción de papelón, azúcar, aguardiente) y el segundo, desde la fase de la molienda hasta la distribución.

En Venezuela, se estableció con elevada frecuencia las haciendas trapiches, como unidad productiva, donde como se mencionó anteriormente, se integraban la fase agrícola y la fabril, en palabras textuales de Banko:

*“Los cultivo de caña se llevaban a cabo en tablones, que eran unidades de superficie variable, aunque generalmente abarcaban 100 varas en cuadro. Varias salas integraban la hacienda: la sala de molienda, la sala de pailas y la sala de purga. Frecuentemente existía una sala de alambique destinada a la destilación de aguardiente<sup>4</sup>.”*

En estas haciendas trapiches se utilizaban principalmente, la mano de obra esclava y después de 1854 el sistema de peonaje, donde se pagaba un pequeño salario a los trabajadores, destinándoles en el mediano plazo a endeudarse con el patrono y trabajándoles luego sin recibir ningún tipo de gratificación. Muchas de estas haciendas provenían de la época colonial, asociándose estas con élites con poder político y económico, de hecho, las haciendas de caña representaban una inversión superior comparada con siembras como la de café y cacao, pues se requería de un capital de trabajo más *sofisticado* para aquel entonces, esto implicó que las mismas se mantuvieran en manos de adinerados, como por ejemplo, Manuel Felipe Tovar poseía dos haciendas Los Javillos y Santo Domingo, el general Santiago Mariño era dueño de El Tigre, como

---

<sup>4</sup> Banko, Catalina (2005) La Hacienda Trapiche en Venezuela Siglo XIX. Pág. 3



parte del Patrimonio de Simón Bolívar La Hacienda San Mateo, Marqués del Toro dueño de Mocundo y aún cuando no fue adinerado José Antonio Páez, en palabras textuales de Banko:

*“La propiedad de una típica “hacienda trapiche” estaba asociada generalmente con la pertenencia a un elevado estrato social, como los casos antes señalados. Muchas de estas encumbradas familias tuvieron su origen en la etapa colonial y llegaron incluso a ostentar títulos nobiliarios [...]. En la literatura venezolana se ha recogido con frecuencia la forma de vida de estas haciendas, en las que el torreón o chimenea se elevaba como símbolo de status y poder económico.”<sup>5</sup>*

En este sentido pareciera que la actividad azucarera se asociaba a los estratos sociales más elevados de la época colonial, sin embargo eso no fue garantía del óptimo funcionamiento de las haciendas trapiches, aun con el éxito inicial, todas las haciendas principalmente las del Litoral, entraron en una profunda crisis como consecuencia de la abolición de la esclavitud, éste se consideró como un factor fundamental para el impulso en el crecimiento de la actividad y su abolición ocasionó más tarde que cayeran dramáticamente las explotaciones, se habla que la producción se redujo un 40% en un lapso de 2 años a partir del decreto de abolición. En vista de esta situación, se inicio un proceso de protección a la industria, en búsqueda de su fortalecimiento, sin embargo era continuamente cuestionada la aplicación de esta medida pues se asociaba directamente como un privilegio de aquellos que poseían en sus manos la producción de azúcar.

Sin embargo, el sector al igual que la agricultura en su conjunto, se vio mermado con el estallido de La Guerra Federal (1859-1863), estos conflictos provocaron un aumento

---

<sup>5</sup> Banko Catalina (2005) La Hacienda Trapiche en Venezuela en el Siglo XIX. Pág. 10



en los costos de producción en tanto se hizo más escasa aun la mano de obra barata, además se vieron obligados a pagar contribuciones especiales para resguardar las haciendas de posibles daños y saqueos por parte de las tropas. La segunda mitad del siglo, trajo para la industria azucarera las concentraciones de asociaciones gremiales y organismos colegiados que tenían como horizonte superar la crisis del sector, en 1879 se creó La Sociedad Agrícola Cañera con el fin de establecer una casa de comercio del azúcar, hacia 1884 en Maracaibo se estableció un Banco Agrícola y un Sindicato para La Industria Cañera, que buscaba estimular el sector con la exportación de licores y papelón, actividad insignificante hasta entonces. Durante este siglo el sector azucarero se caracterizó por el predominio de métodos de producción atrasados, con crisis de mano de obra y escasez de capitales para la inversión en nuevas tecnologías, del mismo modo la crisis agrícola nacional se afectó pues no se tenía infraestructura como consecuencia de las dificultades en el transporte, aunado a la inestabilidad política y la poca confianza para la inversión, se obtuvo un conjunto de elementos que afectaron negativamente a la industria durante el siglo XIX. Para principios de 1914, con La Primera Guerra Mundial se presentó una oportunidad para el comercio internacional de azúcar dado la interrupción en Europa de la producción y el comercio de azúcar proveniente de la remolacha, por lo que aumentó la demanda externa de este rubro (Véase Abarca 2004).

Para Venezuela esto se tradujo en la creación de los primeros Centrales Azucareros para aumentar la producción con fines de exportación, en 1912 se hizo el primer intento con el Central Sucre en el Zulia y un año más tarde se estableció The Venezuela Sugar Company en Bobures- Edo Zulia, 7 años más tarde pasó a ser el hoy el conocido Central Venezuela.

Hasta entonces, en Venezuela se consumía a gran escala tanto papelón como panela, sin embargo en el año 1936 con la llegada al presidencia de Eleazar López Contreras, se puso en práctica el *Programa de Febrero de 1936* y *El Plan Trienal de Modernización y Estimulo a las Actividades Agrícolas e Industriales y Construcción*, con estos planes se



logró estimular el aparato económico nacional, promoviendo cambios económicos y sociales que inclinaron de modo definitivo los gustos y preferencias del consumidor nacional hacia el azúcar refinada.

A partir de 1936 la demanda del azúcar refinada comenzó a crecer como consecuencia principal de la sustitución del papelón y la panela por este rubro; y por el estímulo al sector agroindustrial que lo utilizó como materia prima, esto intensificó el interés por la instalación de nuevos Centrales Azucareros en Venezuela, para 1948 ya existían 19 ingenios azucareros y por medio del Plan Azucarero puesto en práctica por La Corporación Venezolana de Fomento (CVF) y El Banco Agrícola y Pecuario (BAP), se potenció la creación de Centrales Azucareros tanto privados como públicos, entre los más conocidos Santa Teresa, El Tocuyo, La Pastora, y Mérida, posteriormente entraron en funcionamiento los centrales de Río Turbio y el Palmar; interviniendo La CVF en el establecimiento de Cumanacoa, Motatán, el Tocuyo y Ureña.

Con la creación de Centrales Azucareros la producción del rubro aumentó de manera considerable, en 1936 la producción fue de 13.9237 toneladas métricas (Tm), para 1955 fue de 144.000 Tm (Véase Abarca 2004); durante este período la importación de este rubro quedó desplazada ya que la producción logró cubrir la demanda interna, y generar excedente para la exportación. Este incremento de la producción afectó considerablemente la estructura de precios, ya que al no poder ser absorbido por la demanda interna debió venderse a precios por debajo de los costos produciendo cuantiosas pérdidas (Véase Abarca 2004).

Por otro lado esta caída de precios, produjo un descenso en los niveles de producción por debajo de la demanda interna lo que estimuló nuevamente a la importación de este rubro; en vista de esta situación y para que no se produjeran más deterioros en los precios y se distorsionara la producción se decidió la congelación de precios del azúcar



como una medida para evitar el quiebre de la industria, sin embargo, esta terminaría convirtiéndose en un duro golpe para el sector.

Los años subsiguientes fueron de auge para el sector industrial venezolano, para el agroindustrial no fue diferente, durante los años 1960 se puso en práctica un modelo de desarrollo que buscaba la industrialización por medio de la sustitución de importaciones y la modernización de la agricultura, el estado adoptó el papel de dinamizador de las actividades económicas nacionales a través de medidas de inversiones directas y estímulo al sector privado por medio de protecciones de tipo arancelarias y también por el entorno macroeconómico estable, con una baja inflación expresada en el incremento del Producto Interno Bruto (PIB) a precios constantes, así como un tipo de cambio con una tasa de depreciación mínima. La tasa de interés activa creció a un ritmo de 5,23% anual y la inflación de costos en el sector agrícola fue poco significativa, apenas de un 2% anual (Véase Abarca 2004).

Sin embargo el modelo de sustitución de importaciones no fue del todo exitosa, en tanto la empresa privada se hizo más dependiente de la tecnología e insumos importados. Con el boom petrolero (1973) el Estado obtuvo ingresos extraordinarios que fueron destinados nuevamente al desarrollo del aparato productivo interno con el V Plan de La Nación, en el que se metió el II Plan Azucarero (1975-1980) que tenía como objetivo principal el incremento de la producción nacional de azúcar (que había caído desde 1965 a una tasa promedio de 2,92%, Ministerio de Agricultura Anuario 1978), el aumento de divisas por motivos de exportación de azúcar refinada, incentivó a la rentabilidad e inversión en el sector, pero esto no garantizó el éxito del sector, como resultado de las expectativas del plan se incremento el nivel de producción, pero en los años posteriores estos resultados se revirtieron, para 1978 las importaciones de azúcar refinada habían crecido en un 92 % y muchos de los Centrales debieron dedicarse a refinar exclusivamente azúcar crudo importado (Banko 2005)



Los primeros síntomas de la gravedad del sector se iniciaron con el abandono del campo, desincorporando así zonas de cultivo de caña que a su vez se tradujo en una reducción sustancial de la molienda por parte de los Centrales. Para los años 1980 la dependencia del sector azucarero en insumos y tecnología, el endeudamiento externo que había para los años 81-83, la caída de las reservas internacionales producto de la fuga de capitales, el déficit en la balanza de pagos y la liquidación de reservas fue tan grave que produjo un cierre del mercado de divisas y se estableció un régimen de cambios diferenciales que golpearía más adelante el sector industrial venezolano, para 1988 la devaluación sería del 89%, la situación del mercado cambiario presionó aumentos de las tasa de interés activas por lo que se produjo una caída en la demanda de créditos y por lo tanto generó desinversión en el sector privado.

La grave situación macroeconómica de los años 80 afectó el sector azucarero de manera sustancial, el índice de precios del productor (IPP) creció durante esa época a una tasa promedio de 11,35 % mientras el IPP del sector industrial en promedio creció a 6%. Esto ocasionó el aumento de los insumos y materiales utilizados por el sector en más de un 300% (véase Banko) llevando a la industria a una profunda crisis, principalmente causada, por una estructura de costos ineficiente y precios regulados.

La situación a partir de la década de los 90 no ha sido del todo satisfactoria, no hubo esfuerzos por desarrollar la infraestructura y apenas existieron pocos intentos por la investigación, se mantuvo el control de precios reduciendo sistemáticamente la rentabilidad que ocasionó un gran déficit productivo.

La crisis de los 90 generó una brecha significativa entre el PIB a precios corrientes y el PIB a precios constantes, el primero creció a una tasa promedio de 59% anual y la segunda apenas a un 1,4% anual (véase Banko), esta brecha muestra como la depreciación del tipo de cambio generó altos niveles de inflación, y por otro lado, el índice de precios al productor fue en promedio del 30% anual, como se mencionó



anteriormente esta situación con un control de precios del producto solo generó caídas en la producción e incrementos de las importaciones para cubrir el mercado interno.

Un hecho importante es que durante el período de 1990-1994 se incrementó la productividad real del trabajo a una tasa del 6,2 % anual como compensación a la situación de desempleo que se promedió a una tasa de incremento del 9% anual, además de una remuneración de trabajo del 9% y una contracción de los salarios medios a una tasa anual acumulada del 3% (Véase Banko 2004).

En la actualidad la falta de rentabilidad ha impedido que se lleven a cabo las labores de cultivo generando disminución de la productividad, han caído los rendimientos tanto de toneladas de caña por hectárea como de azúcar por tonelada de caña (coyuntura Azucarera Venezolana 2009), esto ha influido directamente sobre los niveles de producción, por otro lado el control de cambio implementado desde 2003 hace más difícil la importación de azúcar en crudo para la refinación durante los períodos interafras, la congelación de precio del azúcar sigue impactando la viabilidad productiva del sector, generando grandes pérdidas en cuanto a ganancias y desinversión, principalmente las destinadas a introducir mejoras tecnológicas y aumentar la escala de producción para disminuir costos. Actualmente en Venezuela existen 19 centrales azucareros tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla 1: Centrales Azucareros En Venezuela**

<b>Nombre del Central</b>	<b>Estado</b>	<b>Propiedad</b>
Central El Palmar	Aragua	Privado
Azucarera Río Turbio	Lara	Privado
Central La Pastora	Lara	Privado
C.A AZÚCA (Central Carora)	Lara	Privado



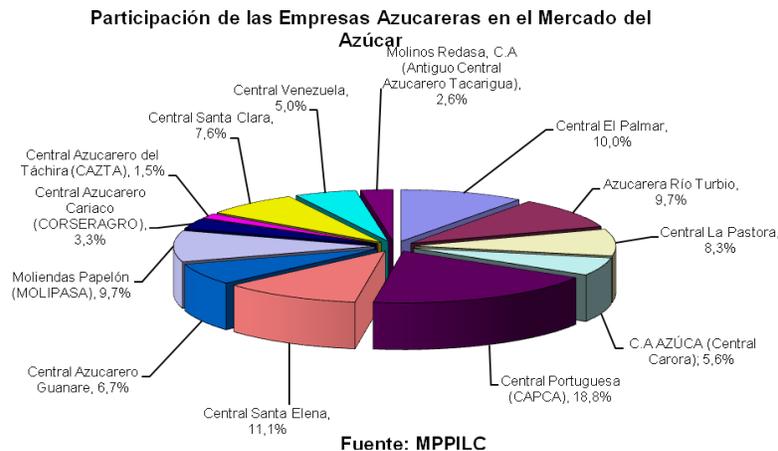
Central Portuguesa (CAPCA)	Portuguesa	Privado
Central Santa Elena	Portuguesa	Privado
Central Azucarero Guanare	Portuguesa	Privado
Moliendas Papelón (MOLIPASA)	Portuguesa	Privado
Central Azucarero Cariaco (CORSERAGRO)	Sucre	Privado
Central Azucarero del Táchira (CAZTA)	Táchira	Privado
Central Santa Clara	Yaracuy	Privado
Central Venezuela	Zulia	Público
Molinos Redasa, C.A (Antiguo Central Azucarero Tacarigua)	Carabobo	Privado
Azucarera Pío Tamayo	Lara	Público
Central Azucarero Motatán (central Trujillo)	Trujillo	Público
Central Sucre (Cumanacoa)	Sucre	Público
CAA EZ –BARINAS	Barinas	Público
Central Azucarero Industrial Cojedes	Cojedes	Público
Central Azucarero Monagas	Monagas	Público

Fuente: MILCO

En la actualidad se estima según información del Ministerio Popular para las Industrias Ligeras y Comercio en su estudio **SPPLC/0009-2008** que el mercado azucarero se encuentra distribuido de la siguiente manera:



**Gráfico 1: Participación De Las Empresas Azucareras En El Mercado Del Azúcar.**



El gráfico refleja que para el año 2009 la participación del sector privado en cuanto a la distribución del mercado se encuentra en un 74,9%, siendo este sector el que abastece en términos relativos el mercado nacional, esto no es indicativo de que el sector se encuentra en pleno crecimiento, esto según palabras de La Dra. Catalina Banko, el sector se encuentra en un estado de supervivencia, se ha adaptado a una nueva realidad donde el proceso productivo se ha limitado a la refinación de azúcar crudo importado principalmente por el Estado.

**Azúcar y su Proceso de Producción:**

**Azúcar y sus componentes:**

El azúcar es conocido como un producto agroindustrial con características de endulzante y su consumo en Venezuela se inicia con la panela o papelón, luego de un



conjunto de procesos se llega a lo que se conoce como azúcar de mesa. En términos químicos e denomina azúcar a la sacarosa, cuya fórmula química es  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , ésta es la conocida como azúcar de mesa o azúcar común, y se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, generalmente la palabra azúcar se utiliza para nombrar a una composición química que tienen sabor dulce. Al término de esta investigación se hará referencia al azúcar que proviene de la caña. Existen diferentes tipos de azúcar de acuerdo a su grado de refinación, esto se refleja en el color que presentan los cristales, mientras más transparentes, más refinado es el producto, por lo que:

- Azúcar moreno, el auténtico azúcar moreno (también llamado “negro” o “crudo”) se obtiene del jugo de caña de azúcar y no se somete a refinación, sólo cristalizado y centrifugado. Este producto integral, debe su color a una película de melaza que envuelve cada cristal. Su contenido de mineral es ligeramente superior al azúcar blanco, pero muy inferior al de la melaza.
- Azúcar rubio, es menos oscuro que el azúcar moreno o crudo y con un mayor porcentaje de sacarosa.
- Azúcar blanco, con 99,5% de sacarosa. También denominado azúcar sulfitado.
- Azúcar refinado o extrablancos es altamente puro, es decir, entre 99,8 y 99,9 % de sacarosa. El azúcar rubio se disuelve, se le aplican reactivos como fosfatos, carbonatos, cal para extraer la mayor cantidad de impurezas, hasta lograr su máxima pureza. En el proceso de refinamiento se desechan algunos de sus nutrientes complementarios, como minerales y vitaminas

A los efectos de este trabajo, la producción de azúcar que se estudió fue el azúcar blanco con 99,5% de sacarosa por ser la de mayor demanda en Venezuela desde los años 1980-2002 (Consumo de Alimentos en Venezuela, Carlos Machado Allison pp 195-196)



**Materias Primas Utilizadas en el Proceso de Producción de Azúcar**

El proceso de producción y refinación de azúcar puede ser iniciada desde la preparación de la caña o desde la refinación de azúcar cruda, para ello se usa:

- Caña de azúcar
- Caña cruda o moreno (generalmente es importada) y es destinada al proceso de refinación.
- 

**Tabla 2: Materia Prima Química Y Empaquetado.**

<b>MATERIA PRIMA QUIMICA Y EMPAQUETADO</b>			
<b>Crudo</b>	<b>Refinería</b>	<b>Planta de Aguas</b>	<b>Material</b>
Soda Cáustica	Peróxido de Hidrogeno	Cal	Sacos laminado
Acido clorhídrico	Acido fosfórico	soda ash	Hilo (Kg)
Aniónico de jugo	Polímero catiónico	Polímero aniónico	Bobinas (Kg)
Cal	Polímero Aniónico	Acondicionador de lechada	
	Hidrosulfito de sodio	Sal industrial	
	Alcohol	Soda en escamas	

Fuente: Central Río Turbio



### **Descripción del Proceso de Producción de Azúcar**

Recepción y Preparación de La Materia Prima: La caña de azúcar se recibe de dos maneras: en camiones de 8-16 TN para la larga y de 25-30TN para la corta, al llegar a los Centrales se les realiza una prueba para verificar la calidad de la materia prima (rendimiento), en función al resultado que arroje la muestra estudiada se determina el monto a cancelar para el cañicultor. Luego se transporta a un espacio donde es ordenada, cortada y revisada de modo de eliminar cualquier elemento que pueda afectar el proceso. Esto se realiza por medio de unas mesas con dos cuchillas picadoras para luego pasarlas al desfibrador.

Molienda: La caña entra posteriormente a los molinos donde es exprimida de modo que se obtenga el jugo que contiene la sacarosa, en este proceso, por un lado se extrae el jugo y por el otro el bagazo que es el residuo de la corteza de la caña.

Purificación de Jugo de Caña: Este proceso consiste en eliminar la mayor cantidad de impurezas del jugo obtenido de la molienda, para ello en un proceso se mezcla con cal hidratada que en conjunto con el fosfato del jugo y sometiéndolo a calentamiento a una temperatura de 105° se logran separar las ceras, grasas, sales de colores y otras partículas, de este modo se obtiene por un lado el jugo clarificado y por el otro los residuos e impurezas que es llamada cachaza (esta es usada como abono orgánico para la siembra de caña)

Evaporación: En este momento, el jugo purificado se compone en un 15% de elementos solubles y un 85% de agua, a través del calentamiento se logra evaporar gran parte del agua concentrándose los sólidos entre un 60%-65%, obteniendo ahora la llamada meladura, que es mezclada nuevamente con cal hidratada para eliminar impurezas y su posterior cristalización.



Cristalización y Centrifugación: Este proceso consiste principalmente en obtener la masa cocida que es una mezcla de azúcares y mieles, para ello se evapora la meladura hasta saturarla; se inicia, colocando la meladura en los tachos, donde se introduce una cantidad de cristales de siembra que sirven como base para la formación de los cristales de azúcar del tamaño deseado. De este proceso (de acuerdo el grado de cocedura de la masa) se obtiene diferentes grados de masas cocidas que serán designadas luego de primera, segunda o tercera.

Luego de obtener la masa cocida se inicia el proceso de centrifugación, que comienza con el depósito de la masa cocida en las centrifugas, donde se gira a grandes velocidades de manera que se separen el azúcar, la miel y la melaza agotada. El azúcar resultante es llevado a refinación, y la miel nuevamente a cocción hasta lograr el máximo de agotamiento, este subproducto es conocido como melaza que es utilizada para alimentos de ganados y producción de bebidas alcohólicas.

Refinación: La refinación consta de la mezcla de azúcar crudo con 35% de agua aproximadamente, de modo que por medio de la aplicación de algunos productos químicos, se purifique y se libere de impurezas, para ello durante la refinación se llevan a cabo una serie de subprocesos, entre los que se encuentran:

Disolución: El azúcar obtenida de los procesos anteriores se mezcla con agua caliente y agitación, hasta obtener una concentración entre 62-64 °BRIX<sup>6</sup>. Al llegar a este nivel de concentración se añade un químico llamado polímero catiónico, el cual sirve para sintetizar las partículas e impurezas de sucio y color. En este momento el subproducto obtenido se llama licor.

---

<sup>6</sup> Los grados BRIX representan un cociente que prueban el nivel de sacarosa en los líquidos, es medido por medio de un instrumento llamado sacarómetro, Véase <http://www.wto.org>



**Purificación del licor:** El licor es pasado por unos filtros donde se capturan las impurezas sólidas y mediante calor se agregan productos químicos como ácido fosfórico y cal para terminar de arrastrar las impurezas del color, luego se mezcla con polímeros iónicos para favorecer a la compactación. Esta nueva masa cocida es pasada por clarificadores y filtros.

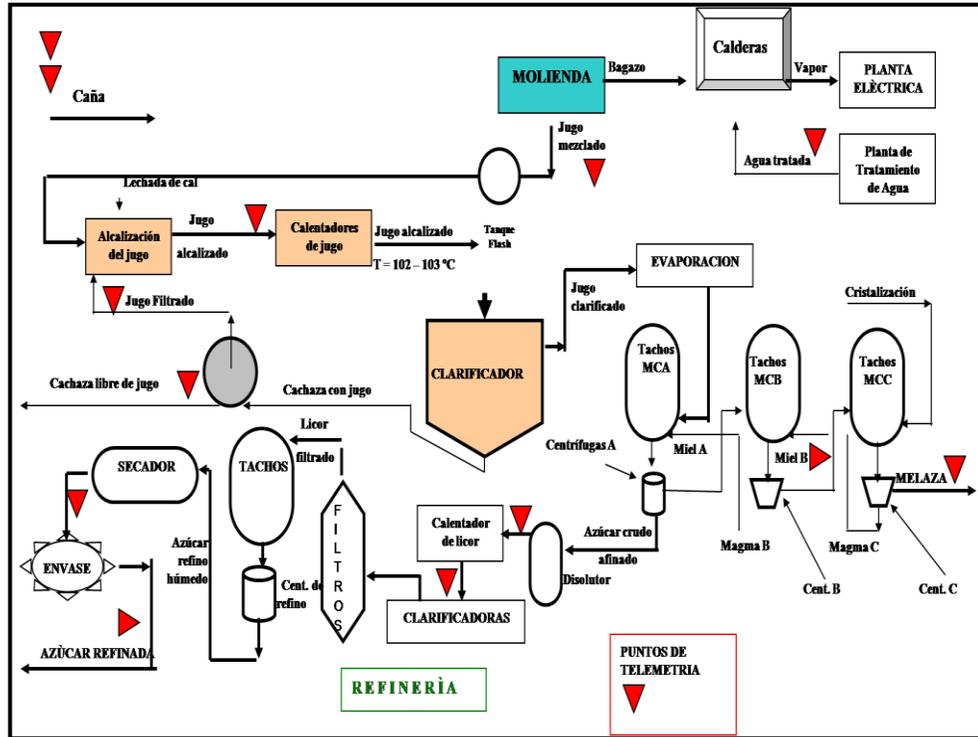
**Cristalización y Centrifugación:** La masa cocida se lleva a los tachos de refinación donde se realizan los cocimientos necesarios para obtener las templeas de azúcar, que luego son llevadas a una centrifugadora donde se separan las mieles y el azúcar. La azúcar es llevada a unas tolvas, que son contenedores para la azúcar húmeda. La miel es llevada a cocción.

**Secado:** El proceso de secado consiste en reducir el nivel de humedad hasta valores entre 0,04% y 0,05%.

**Envasado y almacenamiento de azúcar y melaza:** Una vez seca el azúcar y de acuerdo a su calidad, se envasa en paquetes de 50Kg o de 900 gr. La melaza se almacena en un tanque para su posterior distribución.



Grafico 2: Proceso de Producción De Azúcar Desde La Molienda De Caña



Fuente: Central El Palmar

## ECONOMÍA DEL CRECIMIENTO, UNA PERSPECTIVA MICROECONOMICA

“La teoría económica no ha olvidado la sabia tradición filosófica de que para alcanzar el conocimiento basta concentrarse en lo esencial. Por eso muchos teóricos connotados han tratado de presentar el proceso de



crecimiento de una forma sencilla”  
(Ortiz 1998, pp. 95)

Las teorías del crecimiento económico se han sustentado en principios y variables macroeconómicas como producto o producción nacional, nivel agregado de precios, y desempleo entre otras; sin embargo son los fundamentos microeconómicos lo que les ofrecen sustentar el comportamiento de las variables globales de una economía, como es el caso de la teoría básica de precios. Como uno de los elementos bases para entender la oferta, la microeconomía utiliza una función de producción simple, donde relaciona la cantidad de producción con la cantidad de trabajo o esfuerzo laboral (véase Barro, Macroeconomía pág. 27), esta relación demuestra el efecto del trabajo adicional sobre los niveles de producción, o en otras palabras el efecto de la productividad del trabajo.

Por otro lado las decisiones de los individuos en cuanto a su esfuerzo laboral, dependerá de la remuneración adicional que recibirán para aumentar las unidades de consumo, en este sentido,

*“[...] la interacción de las oportunidades de producción con las preferencias de las personas determina la elección de esfuerzo laboral, producción y consumo.”<sup>7</sup>*

Los problemas de elección están sujetos a restricciones, el caso ejemplificado de una economía Robinson Crusoe, se supone que el individuo decide bajo condiciones de racionalidad limitada y maximización de la utilidad, en este sentido, desde la perspectiva microeconómica se plantea la compensación que existe entre el ocio y el consumo (las

---

<sup>7</sup> Barro (1986) Macroeconomía. Pag. 27.



personas trabajan más para aumentar su consumo), aplicado también a grandes economías de mercado.

En el caso de la economía Robinson Crusoe, la restricción presupuestaria exige necesariamente que la producción sea igual al consumo, esta sencilla restricción es básica para análisis macroeconómicos de economías que incluyen muchos consumidores, productores, así como la participación del gobierno por medio del gasto público. En este sentido, La Macroeconomía “*estudia los efectos causados en la economía nacional y global por las elecciones de individuos, empresas y gobiernos*” (Parkin, Economía pág. 2)

Michael Parkin en su libro *Economía*, indica que la microeconomía en grandes rasgos, se plantea en tres cuestiones fundamentales las cuales son: (i) ¿Cuáles son los bienes y servicios que se producen?, (ii) ¿Cómo se producen los bienes y servicios? Y ¿Para quién se producen estos bienes y servicios?, de modo que se encuentre el nivel de producción y consumo óptimo que permita maximizar el beneficio individual, por otro lado tomando en cuenta su nivel de ingreso y remuneración de los factores de acuerdo a su productividad. A diferencia de La Macroeconomía que se encarga de dar respuesta a interrogantes como (i) ¿Qué determina el estándar de vida?, (ii) ¿Qué determina el costo de vida? Y (iii) ¿Por qué fluctúa la economía?

**Tabla 3: Preguntas Básicas De La Economía.**

Preguntas básicas que busca responder la:

<b>Microeconomía</b>	<b>Macroeconomía</b>
¿Cuáles son los bienes y servicios que se producen?	¿Qué determina el estándar de vida?
¿como se producen los bienes y servicios?	¿Qué determina el costo de la vida?
¿Para quién se producen los bienes y servicios?	Porque fluctúa la economía?

Fuente: Michael Parkin (2004), Economía



En este sentido, asumiendo el estándar de vida como el nivel de consumo promedio de los individuos medido a través del ingreso promedio, puesto que uno de los factores que mejoran el bienestar socio-económico de un país es la relativa abundancia de bienes económicos materiales y de otro tipo disponibles para los ciudadanos, el crecimiento económico ha sido usado como una medida de la mejora de las condiciones socio-económicas de un país, en la medida, en que el nivel de vida se relacione con la productividad de los individuos, Mankis Gregory en su libro Principios de Economía atribuye las diferencias entre el nivel de vida de las diferentes sociedades a la productividad del trabajo, desde la perspectiva que la productividad es “*la cantidad de bienes y servicio que se producen por una unidad de trabajo*” (Mankis Gregory, pág. 13), en la medida que los sectores industriales logren mayor productividad, logran aumentos en su producción por lo tanto los individuos podrán acceder a los bienes o servicio que este sector produzca.

Para autores como Case y Faire, se expone el papel de la microeconomía como el interés por el funcionamiento de industrias individuales y el comportamiento de los agentes económicos como individuos, los niveles de producción de las industrias y cuáles son las fuerzas que inciden sobre ella y cuáles son los mecanismos de distribución (Véase Case Faire Principios de Microeconomía pág. 8). Desde esta perspectiva, el crecimiento económico también es del dominio de la microeconomía, por lo que incluye el estudio de los factores que hacen que la producción de los diversos sectores de la economía crezcan.



**Tabla 4: Ejemplo De Cuestiones Económicas.**

EJEMPLOS DE CUESTIONES MACROECONÓMICAS Y MACROECONÓMICAS

División de la Economía	Producción	Precios	Ingreso	Empleo
<b>Microeconomía</b>	Producción/producto en industrias y empresas individuales	Precio de bienes y servicios individuales	Distribución del ingreso y la riqueza	Empleo por empresas o industrias individuales
	- Cantidad de acero - Cantidad de espacio de oficina - Cantidad de automóviles	-Precio de la atención medica -Precio de la gasolina -Precio de los comestibles -Alquiler de apartamentos	-Salarios en la industria automotriz -Salario mínimo -Salarios de ejecutivos -Pobreza	-Empleo de la industria de acero -Numero de empleados en una empresa -Numero de contadores
<b>Macroeconomía</b>	Producción/producto Nacional	Nivel de precios agregados	Ingreso Nacional	Empleo y desempleo en la economía
	- Producción industria total - Producto Interno Bruto - Crecimiento de la producción	-Precios al consumidor -Precios al productor -Tasa de inflación	-Total de sueldos -Total de utilidades corporativas	-Numero total de empleos - Tasa de desempleo

Fuente: Case, K., Faire R. (1997) “Principios de microeconomía”

En relación a lo anterior y a efectos de esta investigación el concepto de crecimiento que fue utilizado es el descrito por Primit Chaudhuri en su libro *La Teoría Económica del Crecimiento*, donde se refiere al crecimiento como “[...] un incremento en términos reales de la producción de bienes y servicios que ha sido sostenido por largos períodos de tiempo” (Véase Chaudhuri, pág. 2),

Independientemente que la medición del crecimiento per cápita muestre mejoras en la calidad de vida de los habitante, un incremento de la producción total es siempre un fenómeno significativo y dinámico que refleja la importancia de la generación de economías internas y externas, de economías de escala, del incremento de la productividad de los factores, la participación del capital humano y del estado entre otras variables.



### ***ADAM SMITH: UN PUNTO DE PARTIDA AL CRECIMIENTO ECONOMICO***

Aun cuando esta investigación hace énfasis en las teorías del crecimiento desde el punto de vista Neoclásico, vale la pena mencionar principios Clásicos como punto de partida el desarrollo de teorías del crecimiento, este es el caso de Adam Smith (1776).

Para Xavier Scheifler Amezaga, la motivación principal de estudio de Riqueza de las Naciones (1776), radica principalmente en buscar respuesta a: ¿en qué consiste la riqueza de una nación y cuáles son los medios para conseguirla? para Smith la riqueza se define como:

*“el trabajo anual de cada nación es el fondo que en principio la provee de todas las cosas necesarias y convenientes para la vida, y que anualmente consume el país. Dicho fondo se integra siempre, con el producto inmediato del trabajo o con lo que mediante dicho producto se compra en otras naciones<sup>8</sup>”.*

La definición anterior, pone sobre la mesa al trabajo como motor del progreso económico, pero no se refiere al trabajo per se, más bien a las facultades productivas del trabajo y sus aportes al crecimiento de la economía, en palabras de Chacón y Villegas, de allí la importancia de la división del trabajo como elemento que incrementa la productividad del trabajador, que implica en, mayores niveles de producción, salarios y rentas más altas, aumento del consumo y por lo tanto incremento de la riqueza nacional.

---

<sup>8</sup> Smith, A., La Riqueza de las Naciones, Pág. 3



De la misma manera, la división del trabajo pierde valor en la medida que no exista una zona que permita la posibilidad de mantener un espacio de intercambio de las cosas, en este sentido, en la medida que el mercado sea más amplio la división del trabajo no debe sino que ajustarse al mismo. En otras palabras la extensión de los mercados promueve la división del trabajo con todas las ventajas anteriormente expuestas que se traducen en incremento de la riqueza.

La riqueza es como un flujo de producción, su medición del tiempo anual acerca esta definición a lo que hoy se estudia como Producto Nacional Bruto, donde los factores que impulsan su crecimiento son, la productividad del trabajo, la acumulación de capital y la extensión de los mercados en el comercio internacional.

### ***ALFRED MARSHALL, UNA PERSPECTIVA NEOCLASICA DEL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA Y LA ECONOMÍA DE LA PRODUCCION***

Para Alfred Marshall, la economía fue un sentido común refinado por el análisis y la razón estructurada, por eso, las tendencias de las acciones humanas dadas las restricciones éticas e institucionales deben observarse y expresarse en los datos históricos (Eckelund p 400).

El método Marshalliano, cargado de herramientas matemáticas, permite estudiar de modo parcial el comportamiento de un conjunto de variables económicas, con la introducción del *ceteris paribus* (todo lo demás constante), se abrió una ventana a la comprensión de la economía neoclásica. A efectos de esta investigación Marshall a través de sus obras Principios de Economía, nos conduce al estudio de una serie de



elementos que llevan al crecimiento económico desde la dinámica de la organización y desarrollo industrial.

### *Costos en el corto y largo plazo*

En la teoría de la producción Marshalliana, se asumió la presencia de una empresa representativa que era capaz de dar respuesta a las variaciones de la demanda en la industria en el largo plazo a través de ajustes en la producción, en principio porque se parte del supuesto que en el largo plazo todos los factores son variables y no hay presencia de rigideces en los factores fijos. Ahora bien, es necesario reconocer que esta empresa es representativa respecto a los costos medios, en propias palabras de Marshall:

*“Nuestra empresa representativa debe ser una, que haya tenido una vida bastante larga y un éxito regularmente grande, que esté dirigida con habilidad normal y que tenga acceso corriente a las economías, externas e internas, que pertenezcan a dicho volumen total de producción, tomando en cuenta el tipo de bienes producidos, las condiciones de mercado y el medio ambiente económico general<sup>9</sup>.”*

El equilibrio de esta empresa competitiva se establecerá cuando se iguale la relación de precio y costo marginal, sin olvidar que este es igual al ingreso marginal, < en competencia > ( $p=cm=im$ ), punto donde la misma obtiene beneficios económicos. La presencia de beneficios económicos son la señal de que en el largo plazo las empresas ajustaran sus niveles de producción y se comportaran principalmente de dos maneras (i)

---

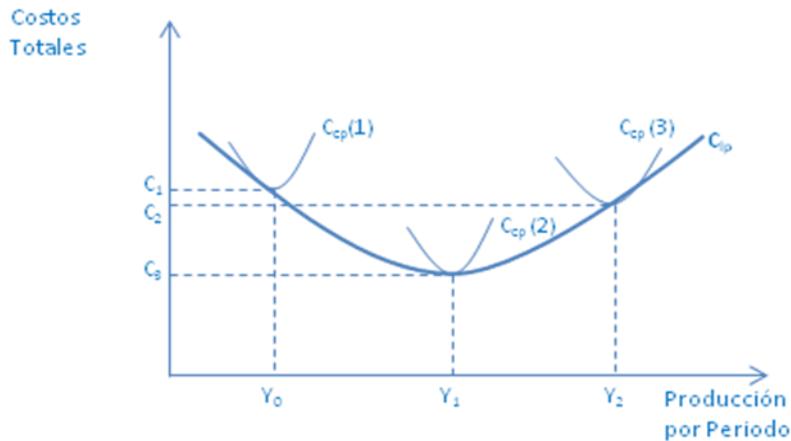
<sup>9</sup> Marchall, A.(1956), Principios de Economía. pp.



aumentando sus escala de operaciones y (ii) entrando nuevas empresas al mercado (Véase Eckelund pp. 406).

En otras palabras, la existencia de beneficios producirán los ajustes necesarios para que en el largo plazo, los beneficio económicos sean igual a cero, al mismo precio pero a un nivel de producción más alto. La empresa obtiene este nivel de producción con el tamaño de planta óptima, es decir, costos medios mínimos a largo plazo.

### Grafico 3: Costos De Producción



Fuente: Elaboración Personal

La grafica muestra, los costos a corto y largo plazo, cuando la empresa opera con costos medios superiores al costo marginal (véase el 1 en la grafica), la empresa tendrá incentivos para aumentar el tamaño de la planta para obtener menores costos medios, en este punto la planta opera con pérdidas por lo que se producen salidas de empresas del mercado, esto se traduce en un aumento en los precios. Ahora bien, en el tramo derecho de la envolvente, sucede lo contrario, en este punto se produce con costos marginales largo plazo superiores a los costos medios a largo plazo, por lo que hay incentivos de entrada de nuevas empresas



La relación y vinculación tácita que existe entre los costos y la oferta de una empresa representativa quedó demostrada con Marshall, al menos la intuición del movimiento de ambas variables quedó formalizada, en principio planteó la existencias de los costos crecientes, decrecientes en el corto y largo plazo y que estos impactaban significativamente el comportamiento de la oferta de una empresa.

En el corto plazo, los costos crecientes de la oferta aparecen cuando los costos medios de la empresa aumentan, al aumentar la producción como resultado de la necesidad de cubrir un incremento de la demanda del mercado, en este momento, la empresa no absorbe los beneficios que genera la organización industrial, en el corto plazo la variable de ajuste viene dada por el precio. En el largo plazo se logra obtener la eficiencia económica completa del trabajo y del capital, a medida que aumenta la producción se producen costos decrecientes de la oferta, es decir, se obtienen mayores niveles de producto a menor costo, por lo cual, se absorben los beneficios de las mejoras en el uso de las maquinarias y de las tecnologías, generadas a su vez por la organización y localización industrial.

### ***Economías internas y externas***

Economías Internas: i) Las de mecanización e innovación tecnológica, que consiste en simplificar el proceso productivo mediante la subdivisión del trabajo que permita alcanzar mayor eficiencia; ii) Las de producción a gran escala se relacionan con el comportamiento de la producción a largo plazo y los cambios en el tamaño de la empresa. y iii) Las derivadas de la organización directiva de la empresa, constituyen el secreto de alcanzar el éxito o el fracaso empresarial y radican en la calidad organizativa gerencial y administrativa.

Economías Externas: Se definen como las que se encuentran fuera del alcance de la empresa y dependen del tamaño de la industria, región o economía. Esta interacción



empresarial genera una atmósfera de conocimientos y procesos industriales conocida como atmósfera industrial Marshalliana, en palabras de Marshall

*“Cuando una industria ha elegido por ella misma su localización, es probable que su estancia sea más larga. Sus ventajas son más grandes que las personas partidarias especialistas en negocios iguales cercanos al aglomerado. Los misterios de la actividad específica dejan de ser misterios y se sitúan, por así decirlo, en el aire y los niños aprenden mucho de ellos inconscientemente.”<sup>10</sup>*

### ***Distritos Industriales Marshallianos: Crecimiento Económico desde la Industria***

Marshall en su escrito, habla de cómo la localización geográfica de una industria, era un factor fundamental, dando ejemplos explica, como generalmente las empresas dedicadas a una misma actividad, terminaban ubicándose en la misma zona geográfica, se vale de ejemplos como el de la industria del hierro en Inglaterra y como estas terminaron ubicándose en las zonas aledañas a las minas de carbón, ya que de esta manera podrían conseguir de manera más económica su principal factor productivo. También habla de cómo la accesibilidad es un factor importante en la decisión de ubicación de la industria.

Al adentrarnos un poco más en los escritos de Marshall sobre “*La Concentración De Las Industrias En Las Localidades Particulares*”, podemos notar como este autor empieza a enumerar las ventajas obtenidas por las empresas al decidirse ubicarse en una cercanía geográfica, esto se puede observar a través de la siguiente cita:

---

<sup>10</sup> Marshall, A.(1956), Principios de Economía. pp



*“cuando una industria a escogido una localidad para situarse en ella, es probable que permanezca en la misma durante largo tiempo, pues son muy grandes las ventajas que los que se dedican a la misma industria obtienen de la mutua proximidad.”<sup>11</sup>*

Al mencionar las ganancias que obtienen las empresas, Marshall habla de la tendencia a la creación de mano de obra cada vez mas calificada, el autor trata de explicar esto diciendo que cuando las empresas están juntas, se crea algo así como un ambiente de conocimiento donde todas las partes involucradas en la industrias descubren los secretos de la industria, y los hijos de los dueños de dichas empresas crecen conociendo estos secretos por los cuales se crea una especie de mano de obra especializado por conocimientos adquiridos en el camino, más que por conocimientos intelectuales. Con este lineamiento Marshall también trata de explicar que cuando una empresa crea una nueva idea esta es aplicada por todos en la industria cada cual modificándola a su propio beneficio, esto causa beneficio para todas las empresas dentro de la industria.

También menciona que es común que en las industrias que cuentan con varios participantes éstas posean maquinarias mucho más grandes y costosas, pues a pesar que cada empresa no posea el capital necesario para costear una maquinaria costosa en su conjunto la pueden pagar.

Es por este tipo de teorías que en el momento de evaluar la eficiencia de una empresa se toman en cuenta diferentes factores, no solo su capacidad productiva, su capital humano, su proceso de investigación, sino también su localización geográfica. Si nos

---

<sup>11</sup> Marchall, A.(1956), Principios de Economía. pp



enfocamos un poco más en esto último, podemos notar que la localización de una empresa podría ser un factor de suma importancia en su desarrollo. Si nos fijamos en los planteamientos de Marshall podemos notar que la ubicación, trae consigo una serie de implicaciones antes explicadas.

En conclusión, los estudios de Marshall hacen énfasis en el crecimiento económico desde la perspectiva del crecimiento industrial como generador de un ambiente propicio para la innovación, convirtiendo a estos sectores en zonas competitivas, que indirectamente conducen al crecimiento económico.

### **MODELOS DE CRECIMIENTO ECONOMICO**

La tasa de crecimiento de un país es uno de los principales factores a estudiar al momento de evaluar a una economía, puesto que pequeñas diferencias en los niveles de la misma podría causar enormes diferencias al pasar los años. Este podría ser un factor determinante al momento de comparar dos economías a través del tiempo.

Las teorías de crecimiento económico fueron pensadas ya desde la época de Adam Smith o David Ricardo, economistas clásicos que introdujeron conceptos como “*los rendimientos decrecientes*” o “*el enfoque competitivo como instrumento de análisis del equilibrio dinámico*”, para que luego sus esfuerzos fuesen relevados por economistas clásicos como Joseph Schumpeter o Frank Ramsey y sus aportes al “*conocimiento de los determinantes de la tasa de crecimiento y del progreso tecnológico*”.

Cuando se incorpora la escuela neoclásica al estudio del crecimiento económico, se incluyen el progreso tecnológico como exógeno, luego que se demostrara insostenible el



crecimiento a base de acumulación de capital en el largo plazo que defendían los investigadores clásicos.

Para seguir esta línea de pensamiento se introducirá el tema a través del desarrollo del modelo de crecimiento económico presentado por Solow y Swan, para luego seguir con el desarrollo de modelos que se apartaron del lineamiento de convergencia económica, principal conclusión de éste para presentar un concepto mucho más interesante denominado: Crecimiento Exógeno.

Solow-Swan-Tobin fungen como representantes de la teoría neoclásica del crecimiento económico, en sus estudios retoman la teoría de la productividad marginal e introducen la sustituibilidad de los factores de producción o flexibilidad de las técnicas de producción, (Véase Gerald Destinoibles, *Introducción a los modelos de crecimiento económico (exógeno y endógeno)*). De manera general para el modelo neoclásico radica en el ajuste según la dinámica de los precios relativos de los factores de producción (capital y trabajo), que de manera automática ajusta la economía a una senda de crecimiento equilibrado siempre y cuando los mercados no sean sometidos a factores distorsionantes o la intervención del estado.

A términos de esta investigación se presentan los dos modelos mas representativos de la teoría neoclásica que manejan el progreso tecnológico como una variable exógena que se ajusta de manera natural y no es afectada por las acciones de los entes económicos.

### **MODELO SOLOW SWAN (1956):**

El modelo fue presentado en 1956, y es el primer intento neoclásico que trata de explicar el crecimiento. Parte como los modelos de crecimiento clásicos en la búsqueda de los factores determinantes que expliquen los diferentes niveles de renta per cápita de los países.



Este modelo comienza con la presentación de la identidad de la renta nacional:

$$Y_t = C_t + T_t + G_t + NX_t$$

Luego se procede a tratar de explicar cada uno de los componentes de dicha identidad:

- El consumo ( $C_t$ ): es la porción de la renta nacional dedicada al consumo de los particulares.
- La inversión ( $T_t$ ): trata de explicar la parte de la renta que consumen las empresas. Esta parte de la renta se supone que implicara un mayor consumo futuro.
- El gasto público ( $G_t$ ): es la porción de la renta nacional que consume el gobierno, como es el gasto de la defensa nacional.
- Las exportaciones netas ( $NX_t$ ): se refieren a la parte de la renta nacional que se dedica a las relaciones comerciales internacionales.

Ahora es también de suma importancia conocer los factores que determinan el nivel de producción de la economía, para este modelo existen tres factores determinantes que son:

- El trabajo ( $L_t$ ): se refiere a la fuerza empleada por los trabajadores en su totalidad.
- El capital ( $K_t$ ): se refiere a la maquinaria o herramienta empleada para la realización de un trabajo.
- La tecnología ( $A_t$ ): la tecnología se refiere a la *fórmula* que indica de forma precisa la combinación exacta de trabajo y capital necesaria para realización del proceso productivo.



La combinación de estos tres factores son los que determinaran el nivel de producción de una economía, es por ello que se presenta la función de producción siguiente:

$$Y_t = F (K_t, L_t, A_t)$$

Luego del desarrollo matemático del modelo, la conclusión de presenta a través de la introducción de la siguiente fórmula:

$$\dot{k}_t = sf(k_t, A) - (\delta + n)k_t$$

De donde sus componentes significan:

$\dot{k}_t$  Stock de capital per cápita en el momento t.

s tasa de ahorro.

$\delta$  tasa de depreciación.

N tasa de crecimiento de la población

La interpretación de esta ecuación es:

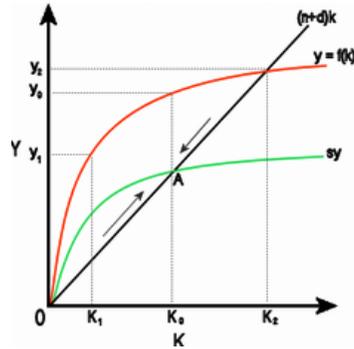
*“el stock de capital por persona aumenta con la diferencia entre el ahorro bruto de la economía y el termino  $(\delta + n)k_t$ . [...] el stock de capital per cápita disminuye por dos razones: la primera es que una fracción del capital se deteriora o deprecia a cada momento  $\delta k_t$ . La segunda razón por la que el stock de capital per cápita decrece si no se invierte nada es que el número de cápitaa o personas aumenta  $nk_t$ .”<sup>12</sup>”*

---

<sup>12</sup> Sala-I-Martin, X., (2002) Apuntes de crecimiento económico.



**GRAFICO 4: Función Solow Swan**



Fuente: Elaboración Propia

Al representar gráficamente la función anterior se puede observar que la conclusión principal del modelo de Solow-Swan es la convergencia de la economía al llamado estado estacionario.

### Modelo de Tecnología AK.(1991)

El modelo de Solow-Swan deja una restricción muy significativa en su explicación del crecimiento a largo plazo. Ya que según este, el crecimiento solo podía ser explicado a través de las innovaciones tecnológicas, pero el progreso tecnológico no es un factor incluido dentro del modelo, por lo que se termina considerando exógeno.

Es por esto que los siguientes modelos neoclásicos de crecimiento buscan incluir esta variable dentro del modelo, y sus esfuerzos comienzan con el abandono de la función de producción neoclásica.

Es precisamente la creación de una nueva función de producción lo que da pie al siguiente modelo, el cual la presenta de la siguiente forma:



$$Y_t = AK_t$$

Donde la tecnología es constante, dejando el nombre de la función de producción con el nombre de “Tecnología AK”.

La explicación de esta función de producción que a primera vista puede parecer incompleta, pues aparenta obviar el factor trabajo, en realidad tiene una explicación bastante sencilla, pues para esta función el factor capital, no solo está compuesto por el capital físico, integrado por las maquinarias, herramientas, entre otras, sino que también incluye el capital humano, el cual se incluye dentro del factor capital, ya que para los fines del modelo se considerara como una inversión, todo el trabajo, educación, etc., que se emplea en la preparación de una persona, para que pueda ser empleada, es decir se sacrificara consumo presente para mejorar la productividad de un trabajador a futuro.

Para empezar a describir las modificaciones que implica la inclusión de esta nueva función de producción dentro del modelo presentado por Solow-Swan es necesario describirla, y en este caso la función no cumple con todas las características de una función neoclásica, pero cuenta con las siguientes características:

- Rendimientos constantes decrecientes:  $A(\lambda K) = \lambda AK = \lambda Y$
- Rendimientos positivos, más *no decrecientes*:  $\frac{\partial Y}{\partial K} = A$  y  $\frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} = 0$
- No satisface la condición de Inada: el PmgK siempre será A por lo que no se cumplirá que:  $\lim_{k \rightarrow \infty} F'(K) = A \neq 0$  y  $\lim_{k \rightarrow 0} F'(K) = A \neq \infty$

Si no se le presta atención a estas diferencias, y desarrollamos el modelo para obtener la *ecuación fundamental* del modelo, la cual será así:

$$\dot{k} = sAk - (\delta + n)k$$

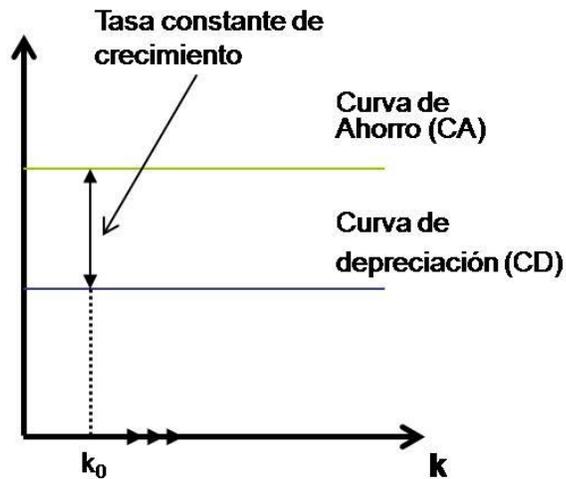


Luego para simplificar se dividen ambos lados por  $k$  y se obtiene:

$$\frac{\dot{k}}{k} \equiv \gamma k = sA - (\delta + n)$$

Ahora para poder entender las conclusiones que arroja este modelo sobre el tema es necesario incluir su representación grafica:

Grafica 5: Grafica De AK



Fuente Elaboración Propia.

Las conclusiones que se sacan de este modelo se pueden dividir en seis, según las presenta Xavier Sala-I-Martin en su libro titulado: *Apuntes de Crecimiento Económico*:

1. No es necesaria la inclusión de una variable que crezca exógenamente para explicar una tasa de crecimiento positiva en el largo plazo. Esto ya que si  $sA > \delta + n$  la tasa de crecimiento será positiva.
2. A diferencia del modelo de Solow-Swan, el crecimiento económico se puede impulsar a través de variables visibles, pues una manipulación de la tasa de ahorro, la de depreciación, de crecimiento o una



variación del nivel tecnológico implicara una variación de la tasa de crecimiento perdurable en el largo plazo.

3. No existe un proceso de transición hacia un *estado estacionario*, gracias a la tasa de crecimiento constante  $\gamma^* = sA - (\delta - n)$  que es independiente a el stock de capital. Esta gran diferencia entre el modelo Solow-Swan y el AK surge por la ausencia de los rendimientos decrecientes de capital, que hace que las familias ahorren el mismo porcentaje de capital sin importar su stock inicial.

4. La eliminación del supuesto de convergencia que se presenta en el modelo Solow-Swan y que no afecta el modelo AK. Es decir, no existe relación entre la tasa de crecimiento y el nivel alcanzado de renta nacional.

5. La quinta conclusión a la que se llego en este modelo explica que una recesión que cause disminuciones de capital, así sea temporal, causara efectos permanentes, es decir, si por alguna razón el stock de capital disminuye, la tasa de crecimiento continuara siendo la misma sin presentarse una tasa más rápida de recuperación, lo cual implicara la permanencia de las pérdidas sufridas.

6. La sexta y última conclusión que se señala de este modelo, es la imposibilidad de *demasiada inversión*, esto haciendo alusión a la *regla de oro*<sup>13</sup> para la acumulación de capital, que limita al modelo de Solow-Swan, ya que:

Para que estemos en una zona de ineficiencia dinámica es necesario que

---

<sup>13</sup> La *regla de oro* de la acumulación de capital, lo que señala es que, la economía tendrá un nivel de ahorro eficiente, y que si la economía se encuentra ahorrando más de lo que esta cantidad optima indica, será eficiente disminuir el ahorro y aumentar el consumo hasta ese nivel de ahorro optimo indicado por la *regla de oro*, esta zona de mayor ahorro se le conoce como *zona de ineficiencia dinámica*. Más aun si se habla de niveles muy bajos de ahorro, la solución podría no ser tan simple, pues será necesario evaluar la pensión al consumo actual de los individuos y el costo beneficio de una política de este tipo.



$$r^* < \gamma^* y$$

Siendo  $r$  la tasa de interés, que según el desarrollo matemático implicaba que debía ser igual a el producto marginal del capital menos la depreciación, mas en el modelo AK el producto marginal del capital es constante e igual a  $A$  por lo que:

$$r^* = A - \delta$$

Dado que la tasa de crecimiento per cápita es:

$$\gamma^* y = sA - (\delta + n)$$

Y la tasa de crecimiento agregado es:

$$\gamma^* Y = \gamma^* y + \gamma L = \gamma^* y + n = sA - \delta$$

Para poder decir que se está en una zona de ineficiencia dinámica es necesario que:

$$r^* < \gamma^* y$$

Lo que significa para el modelo AK que:

$$A - \delta < sA - \delta$$

Al recordar que  $s$  tiene que ser menor a uno por tratarse de una fracción, por esta razón  $A > sA$  por lo que para el modelo AK es imposible encontrarse en la zona de ineficiencia dinámica.

### ***EL CRECIMIENTO ENDOGENO***

Los modelos neoclásicos presentan una visión endógena del progreso tecnológico, según Destinobles, el argumento sobre la formación tecnológica fuera de las



dimensiones económicas, pareciera débil al momento de explicar los determinantes del crecimiento. Para los neoclásicos el progreso tecnológico es el resultado de la inversión de los agentes económico, desde esta perspectiva, no puede ser considerado como una variable dada, la dinámica del mismo dependerá del comportamiento de los agentes económicos.

Para la visión endógena del crecimiento existe cuatro (04) factores que estimulan el crecimiento y de algún modo justifican la participación de estado (no intervención) en la dinámica económica, estos factores generan externalidades positivas que benefician al resto de los agentes económicos, estos factores se definen como:

Capital Físico: La acumulación de capital físico como determinante del crecimiento es estudiado por Romer (1996), principalmente no rompe con los rendimientos constantes a escala pero incluye el beneficio de los rendimientos crecientes a escala generados por las externalidades positivas de las inversiones.

Investigación y Desarrollo: También apoyado por Romer, son consideradas como actividades que generan rendimiento crecientes, porque son bienes no rivales con costos de apropiación nulos, por lo que su uso puede extenderse a otros sectores económicos. La investigación y desarrollo, que es llevada a cabo por el sector de innovación genera crecimiento económico.

Capital Público en Infraestructura: Propuesto por Robert Barro (1990), la idea principal radica en que la participación del Estado en infraestructura puede tener efectos positivos sobre el crecimiento económico en la medida que mejore la productividad de la empresa privada y facilite la circulación de la información, de bienes y personas.

Capital Humano: Lucas (1988) introduce a los modelos de crecimiento el capital humano en forma de stock de conocimiento como factor determinante del crecimiento



económico, el capital humano es valorizado económicamente en la medida que sea incorporado al proceso productivo, esta acumulación de capital puede hacerse de modo involuntario (*learning by doing*) y voluntario (*schooling*). A medida que los individuos acumulen más capital humano afectan positivamente la productividad del sector privado y se generan externalidades positivas.

Las teorías endogenistas no contradicen ni refutan la generalidad del modelo neoclásico, por el contrario, por medio de las mejoras en el capital y la incorporación de externalidades positivas del capital humano, se mejoran las condiciones del crecimiento económico, además elementos como, el conocimiento, capital humano, infraestructura del Estado e investigación y desarrollo, potencian la formación de capital físico mediante el surgimiento de las externalidades, generando mayor productividad del factor y por tanto validando indirectamente la base de la teoría neoclásica (Vease Chacón y Viloria pág. 76)

### **PAUL M. ROMER (1986): EL CONOCIMIENTO COMO MOTOR DEL CRECIMIENTO ECONOMICO**

Otro modelo a estudiar sería el modelo de crecimiento económico propuesto por Paul M. Romer formulado en 1986, la novedad planteada por Romer en su modelo [9] a incorporación del “conocimiento” como un factor determinante en la función de producción, los dos conceptos fundamentales planteados por Romer en su modelo es el de “*Learning By Doing*” o “*Aprender Haciendo*” y el de “*Knowledge Spillovers*” o “*aprendizaje de segunda generación*”. Para poder explicar esta teoría mejor nos vamos a valer de una serie de demostraciones matemáticas. Empecemos describiendo la función de producción:

$$Y_t = AK_T^\alpha L_t^{1-\alpha} \kappa_t^\eta$$



De donde:

$Y_t$  = Producción agregada

$L_t$  = Trabajo agregado.

$K_t$  = Capital agregado.

La diferencia entre esta función y la Cobb-Douglas<sup>14</sup> normal es:  $\kappa \frac{\eta}{L}$ , la cual habla de las externalidades, donde  $\eta$  significara el papel de la externalidad, cuando es igual a cero, la función será igual a la Cobb-Douglas sin externalidades, pero a medida que aumenta el valor de  $\eta$  la externalidad será más relevante. Ahora Romer le da a  $\kappa$  el significado de *capital agregado de la economía*, esto debido su supuesto de que una mejora tecnológica en una empresa afecta positivamente a todas las demás. Para poder desarrollar el modelo de crecimiento es necesario suponer que la tasa de crecimiento poblacional es cero.

$$\kappa = K \quad [10]$$

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \kappa^\eta = AK^\alpha L^{1-\alpha} \left(\frac{K}{L}\right)^\eta = AK^{\alpha+\eta} L^{1-\alpha-\eta}$$
$$y \equiv \frac{Y}{L} = Ak^\alpha \kappa^\eta \quad [11]$$

Dado [10] y la ecuación obtenida [11] nos da:

$$y = Ak^\alpha K^\eta \quad [12]$$



Si se sabe que:

$$k = \frac{K}{L} \rightarrow K = kL$$

La producción per cápita será:

$$y = Ak^{\alpha+\eta}L^\eta \tag{13}$$

Recordando la ecuación fundamental de Solow-Swan:

$$\dot{k} = sy - (\delta + n)k \tag{14}$$

Substituyendo lo obtenido en la ecuación [13] obtendremos:

$$\dot{k} = sAk^{\alpha+\eta}L^\eta - (\delta + n)k \tag{15}$$

$$\frac{\dot{k}}{k} \equiv \gamma k = sAk^{\alpha+\eta-1}L^\eta - \delta \tag{16}$$

Como se dijo al comienzo la tasa de crecimiento de la población es cero y es por ello que se elimina en la ecuación [16].

Esta ecuación se puede interpretar así:

- Si  $\alpha + \eta = 1$  entonces  $\frac{\dot{k}}{k} = sAL^\eta - \delta$ . Esta tasa lo que va a demostrar es que el crecimiento económico va a estar directamente relacionado con el crecimiento poblacional.

- Si  $\alpha + \eta < 1$ , la economía se comporta como un modelo neoclásico, por lo que se llegará a un estado estacionario. Igualando el stock de capital a cero (en

el estado estacionario) y despejando k, se obtendrá  $k^* = \left(\frac{sAL^\eta}{\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha-\eta}}$ . En este



caso también se puede notar que la tasa de crecimiento estará directamente relacionada con el crecimiento poblacional.

- Una de las conclusiones más importantes de esto, es que al parecer la tecnología es potenciadora del trabajo, es por esto que la ecuación [16] el factor tecnológico, parece multiplicar el factor trabajo. (véase Sala-I-Martin p. 147).

Luego de concluir este preámbulo al modelo de Romer, vale recordar que el mayor aporte generado por este, es la introducción de una clase de capital, que se podría denominar capital intelectual, el cual se trata del aprendizaje derivado de la realización de una actividad económica, una de los mayores logros de este nuevo descubrimiento es la modificación de la condición asociada al capital donde este tendía a ser decreciente. Para explicar mejor esto se usaron unos conceptos antes presentados, el de los bienes rivales y excluibles, como se puede observar la tecnología es un bien no rival, ya que puede ser usada simultáneamente por varias personas, en cuanto a la exclusividad, la tecnología solo se puede aplicar parcialmente. El hecho de que la tecnología tenga estas cualidades, hace que su creación acarree externalidades positivas, pues la creación de nueva tecnología no solo beneficia a la empresa creadora, sino también a la industria adyacente, lo cual se explica a través de los conceptos de Arrow de “*Learning By Doing*” y “*Knowledge Spillovers*”.

Una forma sencilla que trata de explicar estos conceptos es a través de la siguiente demostración matemática:

$$Y_{jt} = F(K_{jt}, A_{jt}, L_{jt})$$

Donde el subíndice jota se referirá a la jota-esima empresa, y t se referirá al momento en el tiempo. Se comienza con la premisa de que la función de producción debe cumplir con las cualidades de una función neoclásica.



Luego si se integra la inversión en cierto intervalo de tiempo obteniéndose:

$$A_t = \int_{-\infty}^t I(s)ds = k_t$$

Lo que se puede interpretar de esta integral es que, el conocimiento será proporcional a la inversión de capital acumulada en el pasado.

El hecho de que el capital presente rendimientos crecientes a escala, es lo que permite el crecimiento endógeno.

### **LUCAS (1988): EL CAPITAL HUMANO COMO GENERADOR DE CRECIMIENTO**

Para Robert Lucas, en su modelo de crecimiento, el progreso tecnológico en el principal determinante y la tecnología es endógena, es decir, se explicaba por el mismo modelo, sin embargo, resalto la importancia la participación del capital humano como generador del crecimiento, en este modelo la tecnología es un bien público donde todas las personas, empresas y naciones tienen acceso al mismo; a diferencia el capital humano es un bien privado que es incorporado a los individuos y que es individualmente apropiable.

Definió el capital humano como “*El conjunto de habilidades o destrezas (skills) que cada persona tiene cuando se incorpora al proceso productivo*” (Ortiz, Capital Humano en el Modelo de Robert Lucas, Pág. 1).

Plantea que los individuos distribuyen su tiempo en horas de trabajo y horas de estudios, en otras palabras, los individuos acumulan capital humano por dos vías la



primera a través del estudio y la segunda trabajando o mejor conocida como *Learning by Doing*.

Los mismos conllevan a análisis diferentes en cuanto, al dedicar horas al estudio implica que habrá menos tiempo dedicado al trabajo por lo tanto se verá afectado los niveles de producción, en este sentido, el modo en que los individuos distribuyen su tiempo en trabajo y estudio afectara su productividad presente y futura.

Su tesis inicial es que existen dos formas de acumulación de capital (i) capital físico y (ii) capital humano, los dos con rendimientos constantes sobre la producción, haciendo énfasis en el modelo AK es como si K representará a los dos capitales, que genera crecimiento endógeno, sin embargo, la presencia de una función que represente al capital humano con rendimientos constantes sobre el capital humano, presenta un modelo de dos sectores donde este ultimo conduce a la economía al crecimiento sistemático.

En este sentido la acumulación de capital humano representa un determinante del crecimiento económico, desde la perspectiva Marshalliana, los conocimientos específicos adquiridos por los trabajadores, de modo que el intercambio de este conocimiento, de las mejoras en las innovaciones y la interacción entre las empresas de un sector, se puede generar economías internas a la industria de modo que se genere crecimiento económico permanente en el sector.

### **ROBERT BARRO (1990), LA PARTICIPACION DEL GASTO PUBLICO EN EL CRECIMIENTO ECONOMICO**

Para Robert Barro, el gasto público tiene vital importancia en la dinámica del crecimiento económico. Se parte del hecho que el gobierno posee un tamaño y en

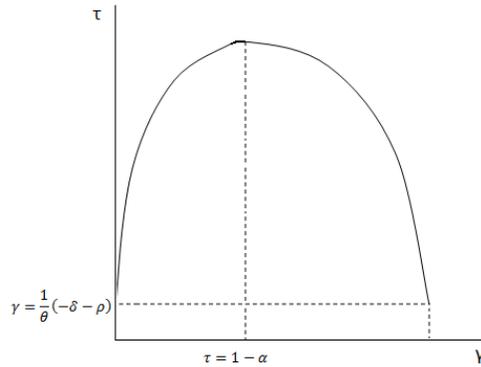


función a este será su participación, el mecanismo de acción del gobierno puede ser a través del cobro de impuestos, el gasto público y regulaciones por medio de acciones legales. Barro, centra su modelo en el gasto público y lo introduce en el modelo como un elemento positivo dentro de la función de producción, todo esto asumiendo los supuestos económicos neoclásico, la acción del gobierno deber ser limitado y que el financiamiento proviene de un mecanismo de recaudación de impuestos que distorsiona el mercado e indirectamente afecta de modo negativo al crecimiento económico (Véase Ortiz, Gasto Publico y Crecimiento en el Modelo de R.Barro Pág. 2). Además se supone que el gasto público es productivo y deseable, de modo que su tamaño es diferente de cero.

En este sentido, el estado estimula el crecimiento económico en la medida que los impuestos se traduzcan en inversión en infraestructura, en investigación que generen innovación tecnológica, creación de centros públicos y seguridad para los individuos, de modo que se genere un conjunto de elementos que favorezcan las condiciones necesarias para generar crecimiento económico. Esto en ningún momento se traduce en que a medida que el gasto es mayor, mayor será la inversión y por tanto mayor será el crecimiento, como anteriormente se menciona, los impuestos generan mecanismos distorsionadores que desestimulan el proceso productivo, por lo tanto, el modelo intenta generar una relación positiva entre la tasa impositiva y la tasa de crecimiento,



**Grafica 6: Gasto Público Óptimo Según Barro.**



Fuente: Barro y El Gasto Publico Optimo, Eduardo Ortiz

Este grafico nos indica que el monto de recaudación máximo es más cercano a cero, en T, después de T la tasa de crecimiento se hace negativa. Si T es igual a cero, el gobierno no tiene la capacidad (por no poder financiarse) de generar a la sociedad bienes públicos e inversión privada que estimulen el proceso de crecimiento, pero por otro lado, si el impuesto es el 100%, el Estado se da para sí todo el ingreso por lo que tampoco existe inversión privada por no haber incentivos y además el efecto de la productividad de la inversión también será nulo.

El modelo de Barro en ningún momento promueve la intervención del Estado dentro de la economía como un ente centralizador de las decisiones y rector de la dinámica económica, todo lo contrario, su modelo plantea la necesidad de orientar las acciones de modo colectivo más que individual. Es decir, un Estado eficiente.



## **VENEZUELA, CRECIMIENTO ECONOMICO NEOCLASICO**

El modelo Neoclásico de crecimiento económico desde su perspectiva estocástica se ha convertido en un marco de referencia para el estudio de las fluctuaciones económicas y del crecimiento. Para Crespo (2002) la versión estocástica el modelo provee a los economistas de un marco teórico en el cual estudiar los fenómenos de corto y largo plazo, para Hausmam (2001) las principales variables de la economía venezolana presentan una tendencia estocástica y no determinística, que estaría a su vez determinada por el comportamiento tecnológico, que desde esta perspectiva, las fluctuaciones económicas son consecuencia de los shock tecnológicos que producen perturbaciones permanentes alterando el equilibrio de largo plazo de las variables.

Tanto para Crespo (2002) como Hausmamm (2001) la economía venezolana se inserta dentro del modelo de crecimiento neoclásico en tanto el comportamiento de los agregados macroeconómicos muestran validez comprobada en las relaciones de largo plazo entre el producto, el consumo y la inversión (para el estudio individual de los autores) lo que implica que estas variables en términos per cápita, presentan una tendencia estocástica común, lo que a priori valida la pertinencia de la aplicación de modelos económicos basados en el nuevo método de estudio de la macroeconomía.

En otras palabras, el comportamiento de las variables económicas en Venezuela muestran las relaciones de largo plazo propias de los modelos de crecimiento neoclásico, tal como lo presenta Raúl Crespo en su trabajo de investigación: *Evaluación empírica de las implicaciones de largo plazo del modelo neoclásico de crecimiento económico en la economía venezolana (2002)*.

En términos de este trabajo se intento buscar las relaciones de largo plazo que existen entre los factores que determinaron la producción de azúcar en Venezuela en los 20 años de estudio.



## **HECHOS ESTILIZADOS**

“A pesar de su impresionante aparato científico, hay que admitir que, en lo mas profundo, la Economía consiste en una colección de historias sobre el funcionamiento de la economía”.

(M. Parelman, El fin de la economía, Ariel, 1997)

Dar una verdad absoluta sobre el funcionamiento de la economía es una tarea difícil, partiendo del hecho de la diversidad y amplitud que permite las estadística en el proceso de recolección con datos, análisis y descripción disponibles de los mismos, esto hace que utilizando los mismos insumos de investigación, los resultados obtenidos sean diferentes, por lo que se hace difícil establecer explicaciones causales absolutas.

En las ciencias económicas es común el contraste de teorías, tratando de comprobar que la realidad se ajusta a los diversos modelos que en todo caso representan abstracciones de la misma, que dependiendo de las técnicas puede generar varios resultados posibles y verificables. No obstante, tomar una única verdad absoluta desvía cualquier intención de la ciencia pero desechar el bagaje de resultados científicos es una perdida que impide la evolución de las ciencias económicas.

Comprender o explicar las relaciones económicas es una tarea compleja, partiendo por la inseguridad de los datos y de los diversos resultados que se pueden obtener de los mismos, es decir, partiendo de un conjunto de datos se puede llegar a varios resultados lo que restringe la universalidad de las relaciones causales obtenidas como resultado de su análisis, por otro lado el objeto de estudio de la economía es el hombre, que no solo depende de entramados económicos sino también de componentes psicológicos, sociales



y políticos que lo coloca en un estadio más complejo donde los procesos del conocimiento se fundamentan en fenómenos de racionalidad limitada .

La generación de conocimiento económico se ha desarrollado durante el; siglo XX básicamente siguiendo los lineamientos de la economía positiva que admite que es posible contrastar una ley económica con la realidad de unos datos y deducir de sus resultados si se debe aceptar, rechazar o revisar la teoría económica previa.

Dos grandes propulsores de la economía positiva fueron Milton Friedman y Richard Lipsey, para el primero la fortaleza se centra en el carácter falsacionista donde no se pueden verificar una teoría y solo se puede fallar en la verificación, por otro lado en términos operacionales, la capacidad predicativa es lo que debía valorarse en un modelo. Para Lipsey el conocimiento económico, se fundamenta en la formación de hipótesis (teorías) que puedan ser falseadas por datos empíricos, según sus palabras: *“al menos puedan imaginarse evidencias empíricas que pudieran demostrar que estas (las teorías) son erróneas”*

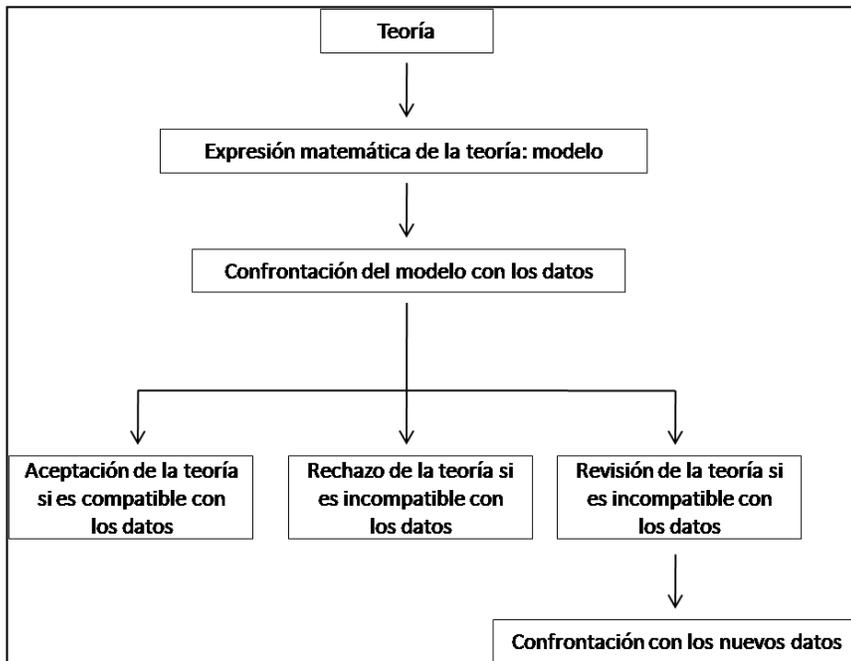
Sin embargo esto dio cabida a nuevas propuestas que se dirigían a refutar el carácter determinante de los resultados de la economía positiva remarcando la imposibilidad de la verificación de una teoría solo por los hechos ya que solo sería posible rechazarla si no se encontraba algún otro entorno que permitiera demostrar su falsedad y la no neutralidad en la selección e interpretación de los hechos, ya que los datos son en cierta forma dependientes de las propias teorías.

Esto también implica cuestionamientos a la manipulación de datos estadísticos y artificios matemáticos que permiten obtener el resultado esperado en una investigación. Por otro lado la objeción a la aplicabilidad de las conclusiones, en tanto se generaban de entornos muy limitados por lo que el alcance de la investigación dejaba de pertenecer al



modelo mismo porque ningún entorno resulta tan limitado, por lo que las predicciones cargarían consigo mayores riesgos de los que se manejaban en un principio.

**Grafico 7: Proceso De Contrastación De Teorías**



Fuente: Pulido San Román 2000

A estos problemas metodológicos la solución propuesta no radica en el abandono de la ciencia positiva como mecanismo generador de conocimiento económico, en este sentido, se debe comenzar partiendo del hecho que la Economía se fundamenta en datos y observaciones de diferentes realidades económicas que permiten a su vez establecer acontecimientos siendo estos consecuencias del análisis o descripción de los mismo, en la misma línea de un conjunto de acontecimientos relacionados entre sí se pueden obtener hechos.



*“En este sentido, un hecho económico está constituido por un acontecimiento central y aquel o aquellos que van unidos al mismo de una forma relevante. En todo este proceso que va de los datos a los hechos hay un indudable grado de subjetivismo.<sup>15</sup>”*

De modo que de un hecho económico puede llevar consigo un número de hechos que muestren aspectos generales y comunes presentes entre ellos.

En este contexto, se abre la discusión hacia la búsqueda de grandes tendencias despojándolas de detalles individuales, buscar lo que tienen en común aplicaciones muy diversas, más allá de sus posibles discrepancias

Una solución es propuesta por Nicholas Kaldor (1958). Economista de origen Húngaro, quien propuso una visión *estilizada* de los hechos (que se repiten en sus aspectos fundamentales en un determinado contexto), definidos como *Hechos Estilizados*<sup>16</sup> que consiste en filtrar la experiencia económica acumulada en las más

---

<sup>15</sup> Pulido-San Román, A. (2000). “Economía en Acción” pág. 397.

<sup>16</sup> Ver Chacón y Villegas, *Convergencia económica y hechos estilizados en Venezuela 1950-95* p.22. La noción de hechos estilizados fue propuesta por Kaldor en el año 1958, su objetivo fue la identificación de generalidades económicas ocurridas en el mundo con el fin de buscar una teoría que las explique. A raíz de sus estudios, otros autores también han intentado identificar tendencias a nivel mundial entre ellos el Premio Nobel Lawrence Klein y R Kosobud (1961) quienes identificaron hechos estilizados referidos a tasas de variación, Maurice Scott (1989) realiza hechos estilizados mediante el estudio de ratios básicos. David Backhaus y Patrick Kehoe (1992) realizaron hechos estilizados en torno al ciclo coyuntural y Lawrence Boone y Stephen Hall (1997) realizan una revisión de los mismos pero mediante la utilización de otra metodología. Por último Flaschel, Franke y Semmler (1997) construyen hechos estilizados en torno a la dinámica macroeconómica.

Otros autores como Jones (2000) y Samuelson (2002) también han intentado la identificación de hechos estilizados, el primer autor en torno a la economía norteamericana y el segundo en cuanto a los países industrializados. A nivel mundial existe un acuerdo para conceptuar a los hechos estilizados de la misma manera: regularidades económicas recurrentes que se identifican con el fin de darle explicaciones por medio de alguna teoría determinada.



variadas aplicaciones económicas, para obtener un limitado, pero valioso pozo de acuerdos sobre algunos aspectos claves (Véase Pulido San Román 2000).

En propias palabras de Kaldor: *“El requerimiento básico de todo modelo es que debería ser capaz de explicar los aspectos característicos del proceso económico tal como lo encontramos en la realidad”* Por tanto a la hora de elegir entre enfoques teóricos alternativos, debiéramos comenzar con un resumen de los hechos (Véase Pulido San Román 2000). El uso de la metodología de los hechos estilizados permite el uso, análisis y contraste de datos estadísticos y en conjunto el análisis histórico de los hechos, de modo que debe recurrirse a la descripción de la realidad que posteriormente debe sustentarse con explicación del fenómeno estudiado. Con esta metodología se rompe con la cadena de contrastar solo una teoría sin generar explicaciones sobre un fenómeno económico estudiado.

La particularidad de un hecho estilizado es que es una regularidad en las relaciones de un fenómeno económico, y ha generado que en muchas oportunidades se establezcan como leyes, sin embargo esta regularidad indican existencia ocasional del fenómeno mas no una condición estricta y universal, ya que muchas veces son determinadas por factores, entornos y condiciones que codeterminan el resultado pudiendo obtenerse múltiples de ellos, en otras palabras, hay evidencias de unas tendencias identificables y patrones relativamente estables de comportamiento obtenidos por generalizaciones de múltiples situaciones concretas.

El papel más obvio para estos comportamientos observados es que pueden servir para dirigir la investigación científica social, proporcionando evidencia de cuales, y donde, son los mecanismos potencialmente identificables y relativamente duraderos que han funcionado. (Véase Pulido San Román 2000). El problema clave radica en el hecho que la realidad observada a través de hechos concretos debe permitir diagnosticar otros hechos concretos.



**Gráfico 8: Elementos Hechos Estilizados**



Fuente: Pulido-San Roman



### **CAPITULO III**

#### **MARCO METODOLOGICO**

Esta investigación se enmarco dentro de la rama de la Economía del Crecimiento, y se utilizo como base el trabajo de las profesoras Catalina Banko y Karelys Abarca “*Auge y Crisis de la Industria Azucarera*”, auspiciado del Fonacit-BID y el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la UCV, donde se presentan una serie de hechos históricos (potencialmente estilizados) de carácter económico que afectaron los niveles de producción de la industria azucarera durante los años 1900-2003, este trabajo posee una perspectiva histórica del sector pero carece de sustentación econométrica que permitan afirmar si los mismos son determinantes del crecimiento de la industria, este sentido, surgió la necesidad de identificar y analizar un conjunto de hechos estilizados presentados en el Libro de Pulido San Román (2000) *Economía en Acción*, de modo de identificar aquellos ajustados al estudio y de esta forma respaldar la relación de variables que se utilizaran para evaluar los determinantes de producción de la industria.

##### **1.) Tipo de Investigación**

Usando como base metodológica básica la presentada por Hernández, Fernández y Baptista en su libro titulado *Metodología de la Investigación* y evaluando los objetivos y antecedentes de la presente investigación en relación en lo descrito en el libro se puede concluir que se trata de una investigación de tipo descriptiva, correlacional y explicativa.



Según Hernández, Fernández y Baptista, para poder evaluar bajo qué tipo de investigación se realiza el proyecto es necesario saber qué tipo de información nos arroja la literatura y dada esta información evaluar el tipo de conocimientos que tenemos del tema, dado los conocimientos obtenidos de las investigaciones usadas como referencia se concluye que el estudio inicia siendo de tipo descriptivo:

*“[... ]la literatura nos puede revelar que hay piezas y trozos de teoría con apoyo empírico moderado, esto es, estudios descriptivos que han detectado y definido ciertas variables. En estos casos nuestra investigación puede iniciarse como descriptiva (porque hay detectadas ciertas variables en las cuales se puede fundamentar el estudio.<sup>17</sup>”*

Dado que la investigación comienza con la reconstrucción histórica de la industria azucarera y partiendo de dicha reconstrucción se trato de concluir que variables han afectado a través de la historia la producción de azúcar, podemos ver que esto se ajusta al concepto de descripción.

Dado el desarrollo de la investigación, la inclusión de variables medibles y observando las relaciones existentes entre las mismas podemos indicar que la investigación también a ser de tipo correlacional, esto gracias a que luego de describir la historia y la situación de la industria azucarera, se paso a incluir las relaciones existentes entre ciertas variables y la producción de la misma, evaluando dichas variables como una serie de hechos estilizados que respaldan su veracidad en una historia industrial. Citando la descripción presentada por Hernández, Fernández Y Baptista de una

---

<sup>17</sup> Baptista, Fernández, Hernández, (1991) Metodología de la investigación. Pág. 61



investigación de tipo correlacional: “[...] este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables.”

Según los tipos de investigación presentados en el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales presentado por la UPEL, se concluyó que la investigación es de tipo documental, ya que lo que se busca es el conocimiento y análisis de una industria nacional específica. Basándose en los estudios realizados por Catalina Banko que se enfoca en la realización de la reconstrucción histórica, para luego proceder a la extracción de ciertos hechos que luego de ser estilizados se relacionaron con la producción de la industria para así poder evaluar su impacto en la misma.

## 2.) Diseño de la Investigación

La investigación se caracterizó por ser de diseño experimental de series de tiempo, en el sentido que los resultados son consecuencia de la verificación econométrica del impacto de un conjunto de variables independientes sobre una variable dependiente (producción), esto según la definición de diseño experimental de Fernández, Hernández y Batista:

*“un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador.”<sup>18</sup>”*

---

<sup>18</sup>Baptista, Fernández, Hernández (1991) Metodología de la investigación. Pág. 97.



En este sentido, se busco en todo momento lograr:

- La identificación de las variables independientes y la variable dependiente, al planteamiento del problema y la hipótesis. (Establecer los hechos estilizados de la investigación)
- Medir el efecto que sobre la variable dependiente ejercen las variables independientes e identificar si son determinantes de la producción de azúcar en Venezuela
- Realizar una observación controlada de las variables de modo de obtener una relación causal valida de acuerdo a los elementos económicos que las sustentan.

Este proceso se llevo a cabo por medio de la identificación y recolección, procesamiento, aplicación de técnicas estadísticas y el análisis de las variables relacionadas.

### **3.) *Modelo Empírico***

Para efectos de esta investigación el modelo empírico se corresponde con la aplicación de procedimiento econométrico que permitieron estimar y contrastar los regresares de la producción de azúcar refinada como determinantes para el periodo estudiado.

#### **3.1) *Pasos del Contraste del Modelo Empírico***

Para contrastar el modelo se seguirán los próximos pasos:

En este sentido, el procedimiento se hizo por la prueba de Engle y Granger cuyos pasos fueron:

- 1.)** Comprobar si las series son estacionarias (Pruebas de Estacionareidad)



1.1) Si son estacionarias se aplica el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios

1.2) Si no son estacionarias de orden distinto, no se podrá estimar la relación

1.3) Si no son estacionarias del mismo orden y no cointegradas, en este caso la relación será espuria se intentará estacionalizar o hacer regresión en primera diferencia para determinar si existe algún grado de cointegración.

1.4) Si las series son no estacionarias pero integradas, se realizará una estimación por mínimos cuadrados ordinarios para estimar los efectos a largo plazo y el modelo de corrección de errores para estimar los efectos a corto plazo.

2.) Determinar la cointegración de las variables:

Para esto es necesario que las variables analizadas cumplan con (i) al menos estén cointegradas en orden uno 1 y (ii) que la combinación lineal de ambas sean estacionarias de orden cero (0).

3.) Determinar que los residuos sean ruido blanco

Con este método econométrico se estableció si la relación entre la variables independientes es causal o espuria, es decir, si los hechos estilizados presentados en el trabajo de investigación Auge y Crisis de la Industria Azucarera en Venezuela son efectivamente determinantes de la producción de azúcar en Venezuela.

### **3.2) Relaciones Fundamentales**

**Producción en bolívares per cápita (1984=100):** para poder realizar la transformación de producción en toneladas, forma en la que se consiguió la información,



obtenida de la investigación sobre el sector realizada por la economista Catalina Banko, a bolívares per cápita, los pasos realizados fueron los siguientes

1. Dado que se realizaron el cambio con el precio de venta al público (PVP) el cual se presentó en Bolívares por kilo, primero fue necesaria la transformación de toneladas a kilos, realizando este cambio a través de una simple multiplicación por mil de la cantidad de toneladas, esto ya que las reglas de equivalencia nos dicen que 1 tonelada equivale a 1000 kilos.

2. Para calcular el deflactor se fue sumando (acumulando) sistemáticamente las tasas de inflación o IPP que se presentaron cada año, por lo cual para el año 2000 el índice de deflactor equivaldría a la sumatoria de todas las inflaciones presentadas desde 1984 hasta 1999.

3. Luego se procedió a expresar el precio del azúcar en bolívares de 1984, por lo que se procedió a dividir este precio por el deflactor calculado en el paso anterior, y luego se multiplica por 100.

4. Se procedió luego a multiplicar el precio obtenido en el paso anterior por la producción en kilos elaborado en el primer paso, para conseguir la producción en bolívares del año 1984.

5. Por último, y para poder expresar esta variable en bolívares per cápita, se procedió a dividir la cantidad obtenida de el paso anterior entre la población, lo cual nos deja con la variable en la base deseada.

**Importaciones de azúcar refinada en bolívares per cápita (1984=100) y las Importaciones de azúcar cruda en bolívares per cápita (1984=100):** las importaciones de azúcar refinada fueron obtenidas del libro de Machado-Allison, tanto las importaciones de azúcar refinada como las de azúcar cruda.



**Consumo de azúcar refinada en bolívares per cápita (1984=100):** el consumo se obtuvo de FEDEAGRO, y estaba expresado en toneladas anuales per cápita, por lo cual solo fue necesario transformarlo a bolívares per cápita, usando el procedimiento ya descrito en la explicación de la transformación de la producción.

**Abastecimiento del mercado interno en bolívares per cápita (1984=100):** aquí se midió la diferencia existente entre el consumo de azúcar y la producción nacional. Luego de transformar ambas medidas a bolívares per cápita, con un proceso parecido al descrito en la transformación de la producción, se procedió a dividir el consumo entre la producción, para así realizar un índice que indique cuanto del consumo es absorbido por la producción nacional.

**Porción de ingreso dedicado al consumo de azúcar en bolívares per cápita (1984=100):** del libro de Asdrúbal baptista se usó el ingreso per cápita que ya está expresado en bolívares de 1984, luego se dividió el consumo per cápita obtenido del indicador anterior entre el ingreso per cápita, esto en representación a la propensión al consumo de azúcar, luego esta cantidad se multiplicó por el ingreso disponible, obteniendo así la porción del ingreso que se dedica al consumo de azúcar.

**Efecto de la inversión pública en bolívares per cápita (1984=100):** este efecto fue medido a través de la porción del gasto público destinado a la agricultura, esta información se obtuvo de las recopilaciones guardadas por CONAPRE, como esta se obtiene a bolívares corrientes, primero se le restó el efecto de la inflación aplicando el deflactor obtenido del IPC. Luego se dividió entre la población, obteniendo la inversión per cápita, luego se dividió esta cantidad entre la producción en bolívares per cápita, así se buscó una relación en la que se explique qué tanto de la inversión pública es absorbida en la producción de azúcar en Venezuela.



**Ingreso petrolero en bolívares per cápita (1984=100):** esta variable se anexo al modelo pues en la economía venezolana, el ingreso petrolero es una variable que afecta todos los sectores de la economía, para su cálculo solo se procedió a dividir el ingreso petrolero expresado en bolívares del 1984 obtenido del libro de Asdrúbal Baptista entre la población, para así obtener la variable en la unidad deseada.

**Producción nacional de caña de azúcar per cápita (1984=100):** la producción obtenida a través de fuentes del ministerio de agricultura y tierra, viene expresada en toneladas anuales por lo que su transformación es muy parecida a la presentada por la producción de azúcar refinada.

**Precio de la azúcar refinada (1984=100):** este valor solo fue deflactado aplicando el IPC o índice de precios al consumidor.

**Variación de la Productividad Factorial:** Para efectos de este estudio y la imposibilidad de encontrar información sobre la productividad de los factores (fundamento de la teoría del crecimiento neoclásico), la medición de esta variable se realizó una aproximación medida por la variación de la producción en términos reales, según Vivancos (2005),

*“Las medidas normalmente usadas de variaciones de la productividad suelen ser las tasas de variación del PIB en términos reales y las variaciones incrementales del stock de capital (inversión bruta fija), con o sin rezagos, sobre el producto.”<sup>19</sup>”*

---

<sup>19</sup> Vivancos, F.(2004), Determinación del Tipo de Cambio Real de Equilibrio: caso Venezuela. Pág. 210



Con base en estas definiciones, se utilizó la variación de la producción de azúcar refinada como acercamiento de la productividad factorial del sector, para tener una medida que permita observar el efecto de cómo posible variable explicativa.

### ***3.3) Modelo Uniecuacional***

El método adoptado por en esta investigación es la de el modelo uniecuacional de forma reducida en el que se integran las variables de integración que mostraron efectos sobre la producción de azúcar refinada en Venezuela, aun con las restricciones de la información recolectada, se considera que este modelo puede arrojar estimaciones eficientes e información valiosa sobre el comportamiento promedio de las variables que incidieron positiva o negativamente en la industria azucarera.

### ***3.4) Problemas con la base de datos***

Para Vivancos (2005)

*“La construcción de la Base de Datos para el caso venezolano enfrenta los típicos obstáculos de información limitada y algunos obstáculos adicionales e idiosincráticos por la debilidad estadística peculiar que aqueja a las estadísticas venezolanas” (véase Vivancos 2004)*

El principal inconveniente con la recolección de información radica en la insuficiente disponibilidad y la frecuencia de la serie, esto se tradujo en no encontrar series de tiempo más largas, particularmente superiores a 20 años, de la misma manera esta se encuentra expresada de manera anual y más si se trata de información sectorial. Las muestras con pocas observaciones producen problemas de robustez y como expresa Vivancos (2005) se dificulta la incorporación de cambios estructurales presentes durante



el periodo de estudio por no disponer de suficientes grados de libertad. Del mismo modo utilizar pocas observaciones y pocas variables, podría generar problemas de causalidad entre las mismas.

Sin embargo, estos inconvenientes no pueden ser limitantes para realizar estudios de investigación, las muestras pequeñas también contienen información valiosa de la que se puede rescatar relaciones y comportamientos de interés, sin embargo, esto conlleva a tener cuidado con las interpretaciones y conclusiones de los resultados obtenidos.

### ***3.5) Datos***

Como se menciona anteriormente, el principal problema de la data es el número de observaciones y frecuencia de la misma, sin embargo, se hizo el intento por construir las series más extensas y homogéneas posibles, en este caso se trata de 20 observaciones de frecuencia anual.

Las series utilizadas en este trabajo contienen al periodo 1985-2005, este lapso de tiempo del disminuyen las posibilidades de contener cambios estructurales relevantes tanto en términos estadísticos como econométricos, por lo que la relación a largo plazo podría verse afectada, en este sentido, se medirá el comportamiento promedio de las variables en el largo plazo.

### ***3.6) Fuentes Utilizadas***

Dada la naturaleza de la investigación, podemos considerar la recolección de datos como una de las etapas, en donde se trata de cuantificar variables mencionadas pero no medidas presentadas en el trabajo de Catalina Banko. Para poder cuantificar estas variables, recurrimos a instituciones dedicadas a dichas actividades. Dichas



instituciones han sido tanto públicas como privadas y cada una ha suministrado una parte de la información necesaria. Estas son:

- Ministerio de Agricultura y Tierra (MAT): el cual suministro la data relacionada a la producción y precios de caña de azúcar.
- Banco Central de Venezuela (BCV): en esta institución se consiguió la información relacionada a la Producción interna Bruta, el tipo de cambio y las tasas de interés de los créditos agrícolas, Índice de Precios al Consumidor, Índice de Precios al Productor e Índice de Precios al Mayor. Para la recolección de esta data, se recurrió tanto a la institución como a las series estadísticas que esta publica a través de su página de Internet.
- El Instituto Nacional de Estadísticas (INE): esta institución nos facilito la información relacionada a las exportaciones de azúcar, recolectada en los Anuarios de Comercio Exterior de Venezuela, con fecha de publicación anual.
- La Confederación Nacional de Asociaciones de Productores Agropecuarios (FEDEAGRO): de donde se puedo obtener parte de la información presentada en referencia a los precios internacionales del azúcar refinado y de la azúcar cruda. Las tasas de interés de los créditos agrícolas, recurriendo a las publicaciones estadísticas divulgadas en su página de Internet.
- Oficina Nacional de Presupuestos (ONAPRE): en la cual se obtuvo la información sobre el gasto público destinado a la agricultura, sacando dicha información de las publicaciones anuales de las Leyes d Presupuesto.

Las instituciones no pudieron proveer toda la información necesaria para el estudio, por lo que se recurrió a investigaciones pasadas, que recolectaban algunas de las variables faltantes:



- De Catalina Banko y su investigación: *De Trapiches A Centrales Azucareros En Venezuela Siglos XIX Y XX*, se logra extraer la producción e importación de azúcar.
- Y por Ultimo de la Investigación realizada por Asdrúbal Baptista titulada *Bases Cuantitativas de la Economía Venezolana 1830-2003*, se extrae las variables de remuneración a los empleado, el PIB y el PIB sectorial de la industria con año base 1984.
- De la Investigación titulada *Consumo de alimentos en Venezuela*, realizada por Machado-Allison Carlos, de donde se extrae las importaciones de azúcar cruda.
- CAVIDEA Y FESOCA: que facilitaron la información referente a los precios de venta al público del azúcar refinada.

Estas investigaciones especifican las fuentes de dónde sacan su información, pero como en el transcurso de dicho periodo muchos de los Ministerios e instituciones públicas dedicadas a la recolección de estas informaciones han sido cambiadas, absorbidas por otras instituciones e incluso eliminadas, esta información no se puede conseguir libremente y no está a la mano del publico general, razón por la cual no se pudo conseguir de primera mano y se tuvo que recurrir a estas investigaciones



## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS ECONOMETRICO:**

Para poder realizar el análisis los hechos estilizados señalados como determinantes o no de la producción de azúcar en Venezuela fue necesaria una recolección de información, obtenida de numerosas instituciones públicas (Banco Central de Venezuela, MILCO) y privadas (CAVIDEA, FESOCA, VENEAZUCAR) a demás de una serie de investigaciones anteriores, como la de Catalina Banko (De Trapiches A Centrales Azucareros en Venezuela) y el libro de recolecciones estadísticas de Asdrúbal Baptista (Bases cuantitativas de la economía venezolana 1830-2002).

El modelo econométrico se llevo a cabo de la siguiente manera, se determino la correlación entre las variables, a través de una matriz de correlación, posteriormente se verifico la no estacionaridad de las variable como base para plantear los estilizados, como un comportamiento promedio en el tiempo estudiado, luego se aplicaron los tests Dickey Fuller Aumentado, para identificar la diferencia en que los hechos dejan de ser no estacionarios y Engle Granger para verificar la cointegracion; por ultimo se planteo un modelo econométrico que verifico cual de los hechos estilizados fueron determinantes de la producción de azúcar en el periodo estudiado. Para ofrecer un mejor entendimiento del estudio y una guía en su análisis, se presenta una lista tanto de las variables a ser analizadas como de la nomenclatura con la cual nos referiremos a ellas durante el desarrollo del modelo.

- Producción de Azúcar Refinada
- Producción de Caña de Azúcar
- Ingreso destinado al consumo



- Importación de Azúcar Cruda
- Importación de Azúcar Refinada
- Gasto Publico en Agricultura
- Precio Nacional del Azúcar Refinada
- Precio Internacional del Azúcar Refinada
- Precio Nacional de la Caña de Azúcar
- Precio Internacional del Azúcar Cruda
- Ingreso Petrolero
- Tipo de Cambio
- Población Nacional
- Índice de Precios al Consumidor
- Índice de Precios al Productor (azúcar)

**Tabla 5: Nomenclatura Usada En El Modelo Empírico.**

**VARIABLES USADAS EN LA EVALUACION ECONOMETRICA**

<b>NOMENCLATURA</b>	<b>VARIABLE</b>
PROD	Producción de Azúcar Refinada
YPC	Ingreso Destinado al Consumo per cápita
Precio	Precio del Azúcar Refinada
Productividad	Productividad de la Industria Azucarera.
YPET	Ingreso Petrolero per cápita
PNCA	Producción Nacional de Caña de Azúcar
CONSU	Consumo
EIPUB	Efecto de la Inversión Publica
IAR	Importación de Azúcar Refinada
IAC	Importación de Azúcar Cruda

Fuente: Elaboración Propia



### **Analisis De Correlacion Entre Las Variables:**

Para el analisis de la correlacion entre las variables, se elaboro la matriz de correlacion, de alli solo se observo la relacion entre las mismas y la produccion como variable dependiente, esto con la finalidad de medir el sentido en que las mismas se mueven y no su grado de integracion. Como parte de la logica del estudio, las variables se relacionaran como independientes de la produccion azúcar que para este estudio es la variable dependiente. Es importante mencionar que esta evaluacion cuenta con un analisis netamente estadistico, en tanto se busco comprobar el comportamiento esperado en conjunto de las variabales estudiadas.

**Tabla 6: Resumen de la Matriz de Correlaciones.**

#### **Correlación de las Variables con la Producción**

<b>VARIABLES</b>	<b>NOMENCLATURA</b>	<b>COEFICIENTE DE CORRELACION</b>
Producción de Azúcar Refinada per cápita	PROD	1,000000
Ingreso Destinado al Consumo per cápita	YPC	0,607870
Precio del Azúcar Refinada per cápita	PRECIO	0,523603
Ingreso Petrolero per cápita	YPET	0,242215
Productividad	Productividad	0,049378
Abastecimiento del Mercado Interno	AMI	-0,364411
Producción Nacional de Caña de Azúcar per cápita	PNCA	0,181626
Consumo de azúcar refinada per cápita	CONSU	0,591045
Efecto de la Inversión Pública, per cápita	EIPUB	-0,083593
Importación de Azúcar Refinada per	IAR	-0,201509



cápita		
Importación de Azúcar Cruda per cápita	IAC	-0,201509

Fuente: Elaboración propia

**Produccion-Ingreso Destinado al Consumo:** Según el coeficiente de correlacion iguala 0,607870, se puede decir, que la relación que existe entre las dos variables es positiva y directa en un grado intermedio, en tanto aumentos de ingreso disponible para consumo de azúcar tiene un efecto directo sobre la producción, en un grado inferior, pues la correlación no se presenta como perfecta.

**Producción- Precio Azúcar Refinada:** La relación de estas variables tiene como coeficiente de correlación a 0,523603, lo que implica que existe una relación directa y moderada entre las variables, en este sentido, variaciones en el precio producen variaciones en la producción en la misma dirección, pero con un grado inferior, pues la correlación no es perfecta, este resultado, comprueba el comportamiento esperado en tanto la dirección de oferta y precio es positiva.

**Producción Ingreso Petrolero Per Cápita:** La relación entre estas variables es positiva, pero en una grado de correlación ligera 0,242215, esto implica que ante variaciones en el ingreso petrolero per cápita la producción varia de forma marginal, en otras palabras, el efecto del ingreso petrolero no es significativo en el sector y el impacto puede llegar a través del impulso de otros sectores por medio de inversión y gasto publico.

**Produccion-Abastecimiento Mercado Interno (deficit):** El resultado del coeficiente de correlación es de -0,36441, lo que implica que las variables se mueven en sentido inverso en un grado de relación medio o ligero, esta relación es interesante porque mostro que la producción no cubre el desabastecimiento interno, en tanto cuando hubo aumentos del déficit interno, disminuyo la producción.



**Produccion-Produccion Nacional Materia Prima (Caña de Azúcar):** 0,181626 este resultado muestra que la relación positiva pero débil, a priori puede decirse que es casi fortuita, en tanto aumentos de materia prima (caña de azúcar) afecta marginalmente a la producción de azúcar refinada.

**Produccion-Consumo:** El coeficiente de correlacion obtenido para este par de variables fue igual a 0,591045, lo que indica que existe una relación positiva y a priori puede decirse que moderada, lo que implica que aumentos en el consumo de azúcar refinada produce aumentos en la producción en menor proporción. Esta relación es la esperada entre las dos variables.

**Produccion- Efecto de la Inversión Pública:** -0,083593, por el coeficiente obtenido se puede observar que la correlación existente entre estas variables es casual, lo cual lleva a concluir que los esfuerzos que el estado está dirigiendo a la inversión en el sector no están causando los efectos deseados, la razón de esta relación causal se podría ver explicada por la forma en la cual la inversión pública está siendo direccionada, a lo mejor la vía por la cual el estado está decidiendo impulsar la industria no es la más idónea y sus esfuerzos se ven desviados, tal vez simplemente la cuantía no es suficiente, o a lo mejor, lo poco o mucho que esta inversión está ayudando al sector se ve diezmada por los efectos que el control de precios y cambiarios causan en la producción de azúcar.

**Produccion- Importación de Azúcar Refinada:** el coeficiente de correlación existente entre estas variables es de -0,201509, el cual trata de explicar cómo ante menores niveles de producción, es necesaria una mayor importación de azúcar, pues de alguna manera se debe abastecer el mercado interno.

**Producción- Importación Azúcar Cruda:** con esta relación lo que se busco medir es la relación existente entre la producción de azúcar refinada y la importación de



azúcar cruda como materia prima necesaria para la producción, esta aclaración es necesaria pues el coeficiente obtenido puede parecer contra intuitivo pues se obtuvo que el grado de correlación era de  $-0,201509$ , este número nos podría llevar a pensar que ante mayores niveles de importación de azúcar cruda, van a producirse menores cantidades de azúcar refinada, lo cual a primera vista podría ser erróneo, pero si se analiza un poco más de cerca, tiene una explicación muy sencilla, como se menciona anteriormente se mide en relación a la producción de azúcar refinada, por lo que la importación de azúcar cruda no afecta la producción de este producto, pero seguramente si afectara la producción de productos derivados del azúcar cruda como la melaza u otros productos de consumo industrial que no entran en la contabilización de la producción de azúcar refinada y que no son parte del presente estudio.

**Producción-Productividad:** El grado de correlación que existe entre la productividad y la variable dependiente es de  $0,049378$ , esta relación positiva indica que a medida que aumenta la productividad aumenta la producción, sin embargo, como se observa la intensidad de la relación es baja (muy cercano a cero), por lo que esta relación positiva no indica una incidencia significativa de la productividad factorial, como se explico en el marco metodológico, esta variable es una aproximación calculada a través de una variación por lo que podría verse afectado por el método utilizado. Aun así, la relación es la esperada, pues teóricamente la productividad de los factores es un determinante directo de la producción.

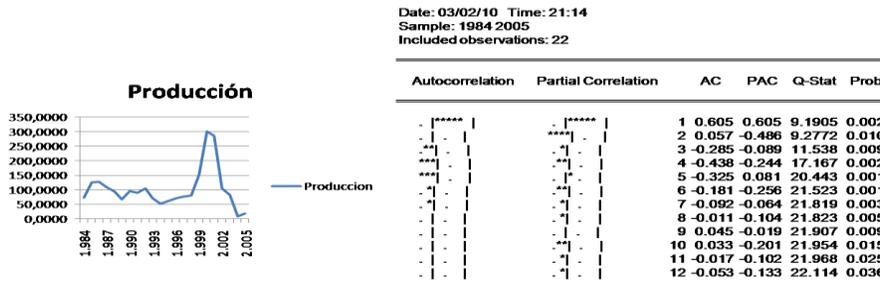
### **Análisis De Estacionaridad:**

Para dar inicio a este desarrollo econométrico, comenzaremos con la presentación del siguiente grupo de grafico que permiten evaluar rápidamente la evolución de las variables en el tiempo y así poder obtener una visión inicial respecto a la posible

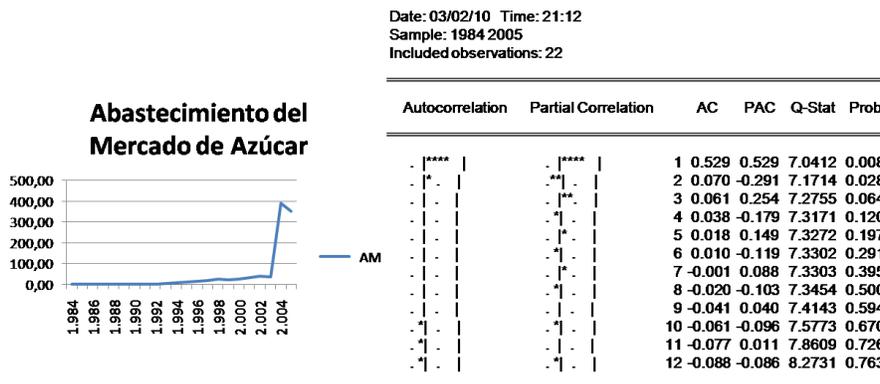


naturaleza de las series de tiempo, y poder crear una intuición respecto a la posible estacionaridad o no estacionaridad de las variables.

**Gráfico 9: Correlograma y Gráfico de línea de la Producción per cápita.**

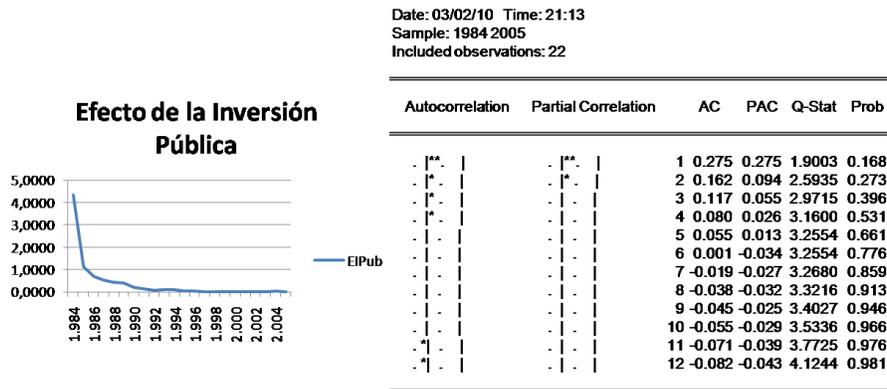


**Gráfico 10: Correlograma y Gráfico de línea del Abastecimiento de los Mercados (Déficit Interno Mercado Azúcar)**

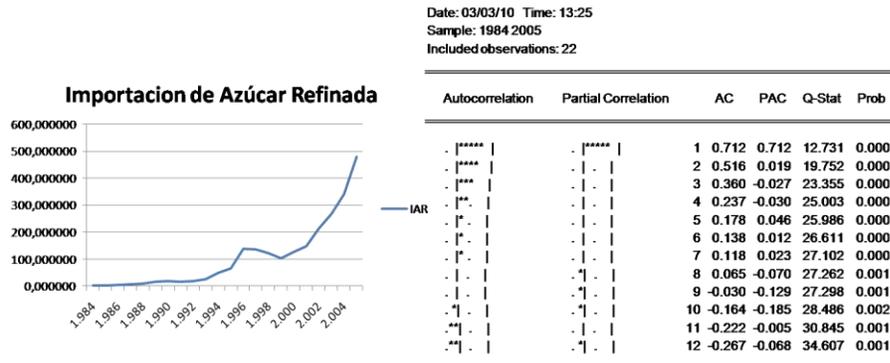




**Gráfico 11: Correlograma y Gráfico de línea de Participación de la inversión pública en agricultura**

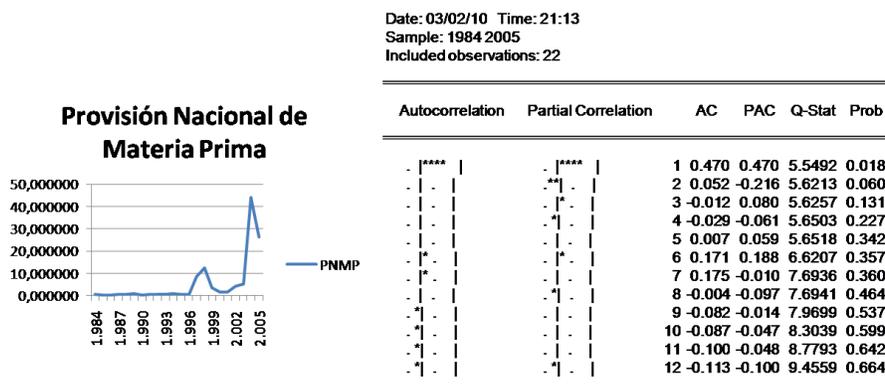


**Gráfico 12: Correlograma y Gráfico de línea de las Importación de Azúcar Refinada**

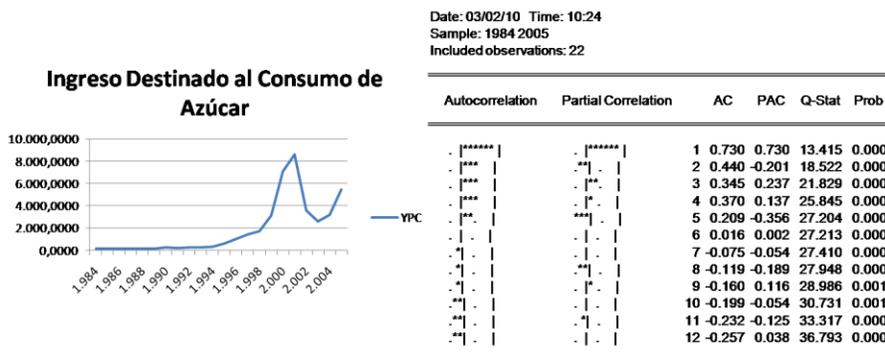




**Grafico 13: Correlograma y Grafico de de line de Provisión de Materia Prima Nacional (Caña de Azúcar)**

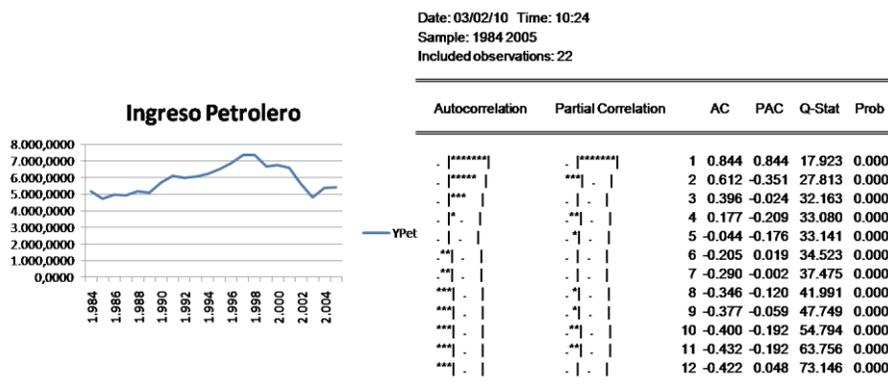


**Grafico 14: Correlograma y Grafico de línea de Ingreso Destinado al Consumo de Azúcar Refinada**





**Gráfico 15: Correlograma y Gráfico de línea de Ingreso Petrolero per cápita.**



**Tabla 7: Resumen Resultado de Test de Dickey Fuller Aumentado.**

Variable	PRIMERA DIFERENCIA con 0 rezagos					EN NIVELES con 0 rezagos			
	t-Statistic	Critical Values 5%	Critical Values 10%	Prob. *	Resultado	t-Statistic	Critical Values 5%	Prob. *	Resultado
Produccion	-3,465967	-2,650413	-3,020686	0,020500	Estacionaria	-1,392043	-3,012363	0,239300	No Estacionaria
Ingreso destinado al consumo de azucar	-3,253319	-2,650413	-3,020686	0,031600	Estacionaria	-1,201603	-3,012363	0,653600	No Estacionaria
Precio	-3,165822	-2,650413	-3,020686	0,037600	Estacionaria	-0,817466	-3,012363	0,793300	No Estacionaria
Ingreso Petrolero	-3,581695	-2,650413	-3,020686	0,016100	Estacionaria	-1,267579	-3,012363	0,624400	No Estacionaria
Abastecimiento del Mercado Interno	-5,015015	-2,650413	-3,020686	0,000800	Estacionaria	-0,409572	-3,012363	0,890500	No Estacionaria
Efecto de la Inversion Publica	-52,679370	-2,650413	-3,020686	0,000000	Estacionaria	-23,955190	-3,012363	0,000000	Estacionaria
Consumo	-3,242988	-2,650413	-3,020686	0,032200	Estacionaria	-1,138808	-3,012363	0,068010	No Estacionaria
Importación de Azúcar Refinada	-0,491560	-2,650413	-3,020686	0,873700	No Estacionaria	4,680698	-3,012363	1,000000	No Estacionaria
Importacion de Azucar Cruda	-3,141060	-2,650413	-3,020686	0,039500	Estacionaria	-0,446994	-3,012363	0,883400	No Estacionaria
Productividad	-5,404797	-2,650413	-3,020686	0,000400	Estacionaria	-5,781296	-3,012363	0,000100	Estacionaria
Produccion Nacional de Caña de Azucar	-3,893138	-2,650413	-3,020686	0,008400	Estacionaria	-1,608231	-3,012363	0,461000	No Estacionaria

Fuente: Elaboracion propia



## **Hechos Estilizados: Comportamiento de la Industria Azucarera en Venezuela 1985-2005**

A continuación se presentan los rasgos de la industria azucarera Venezolana, se exponen desde los determinantes de la producción del sector de acuerdo a los datos históricos planteados en el trabajo Auge y Crisis de la Industria Azucarera. El análisis se enfoca en las tendencias de las variables importación de azúcar cruda y refinada, el precio, abastecimiento del mercado interno e inversión pública en el sector. Por último se presenta el comportamiento del sector petrolero y su posible impacto en la agroindustria del azúcar, de modo de no sesgar el comportamiento del sector.

### **Hecho Estilizado 01: La producción de azúcar en Venezuela posee tendencia decreciente durante los 20 años de estudio**

Este hecho se comprueba con la tendencia decreciente del correlograma de la producción de azúcar per cápita en Venezuela, que muestra la no estacionaridad de la serie durante el periodo de estudiado, este decrecimiento es generado según Banko (2003) por política oficial azucarera aplicada, que consiste en una serie de medidas que generan distorsiones macroeconómicas, que afectan la dinámica económica de los centrales principalmente los privados, además el Estado se reservó las importaciones y generó controles de precio de protección al consumidor, que no han permitido que el productor cubra sus costos de producción, que se han traducido en disminuciones en los niveles de producción de azúcar. Desde una perspectiva más global, para Hausman (2001) el colapso del sector industrial (no petrolero) de Venezuela, en su generalidad, se ha visto mermado por una caída de la productividad de los factores productivos, el producto por trabajador cayó en promedio en 3% anual (sector no petrolero) durante 1980-1998, situándose casi en la situación de 1950. Además de la aplicación de un conjunto de medidas destinadas a la solución de situaciones coyunturales y absorber los shocks externos producidos por la dependencia de los precios del petróleo, que por



extensión impactan en el sector agrícola y agroindustrial en la medida, que no se asisten efectivamente, de acuerdo a inversiones y subsidios traducidos en sectores con una productividad creciente.

### **Hecho Estilizado 02: El Consumo Per Cápita es superior a la Producción Per Cápita durante el periodo de estudio**

El Abastecimiento del mercado (déficit interno) es medido por la relación consumo entre producción, como medida de cuanto del consumo interno es absorbido por la producción nacional, este ratio para todo el periodo fue mayor que 1 (*consumo > producción*). Esta relación a priori se considerara como no estacionaria, ya que al observarse de cerca el comportamiento de la variable, se puede notar que esta se aleja cada vez mas del eje de las ordenadas, al comienzo a una tasa muy baja, para luego realizar un salto colosal, que podría imputarse a shocks externos.

Al igual que la producción, el consumo de azúcar per cápita en Venezuela se muestra como una serie no estacionaria con tendencia al crecimiento, durante el periodo analizado, la serie presentada es no estacionaria, lo que implica que ante posibles shocks no regresa a su valor medio. La historia azucarera en el periodo estudiado se ha caracterizado por una incapacidad de la industria de abastecer plenamente la demanda de azúcar interna, tomando en cuenta esta demanda como no sola la de los particulares si no también el de las empresas productoras que utilizan este producto como materia prima, como lo son la industria de alimentos y bebidas, Abarca (2005) menciona:

*“Actualmente, la situación de la industria azucarera y la industria en general se ha agravado con la aplicación del severo control cambiario implementado el año 2003, que elimina las flexibilidades para la importación de crudo y otras*



*materias primas para la refinación adicional que se requiere para cubrir el mercado interno en los periodos interzafras.<sup>20</sup>”*

El hecho que exista un déficit interno fomenta la necesidad importar azúcar tanto refinada como cruda para abastecer el mercado interno.

### **Hecho Estilizado 03: La inversión pública en el sector azucarero tiende a decrecer**

La serie de tiempo correspondiente a la inversión pública en el sector de cañicultura presenta una tendencia a disminuir a lo largo de los 20 años de estudio, por lo que se encuentra la presencia de una serie que es no estacionaria, esto implica que ante posibles shock los valores de las variables no retornan a su valor medio, mantienen su tendencia, la inversión pública a lo largo del tiempo, para Catalina Banko la desasistencia del sector agroindustrial, particularmente el azucarero y el de caña, ha generado la desincorporación a las zonas de cultivo de caña, menores extensiones de zonas cultivadas, y como consecuencia de ello la reducción de las moliendas en los centrales provocando una dependencia de insumos extranjeros (azúcar cruda como materia prima) y caída de la producción. En este sentido, el estado ha perdido participación desde la inversión en el proceso de producción de azúcar, lo que a priori podría significar, que cada vez su participación en forma de inversión ha sido más pequeña dejando el sector sin asistencia en infraestructura necesaria para su impulso.

Por otro lado, en el caso de la Industria azucarera venezolana no es aplicable el hecho estilizado presentado por Pulido San y estudiado por Bonne y Hall (1997), donde la inversión pública y privada en los diversos sectores productivos es pro cíclica, es decir,

---

<sup>20</sup>Banko, Catalina (2009) De Trapiches a Centrales Azucareros en Venezuela siglo XIX y XX



que en momentos de auge la inversión tiene a aumentar, para el caso venezolano, este hecho es inoperante desde el punto de vista econométrico, esto por la tendencia decreciente, por otro lado refleja una caída importante en la inversión en el sector de la cañicultura que ha podido afectar la producción de azúcar.

**Hecho Estilizado 04: Durante el periodo estudiado la importación de azúcar refinada y de azúcar cruda tienden a crecer.**

La importación de azúcar refinada se comporta como una variable que es no estacionaria, su comportamiento tiende a crecer en el tiempo, esto refuerza el planteamiento de Banko (2005), que implica que la importación de azúcar refinada ha venido en aumento como mecanismo de abastecimiento del mercado interno, esto como resultado de un aumento significativo del Índice de Precios del Productor, cercanas al 40% anual, como consecuencia los costos del sector aumentaron, generando incentivos a no producir azúcar refinada, a esto se le une que al final del periodo la regulación de precios no permite cubrir la estructura de costos por lo que los niveles de producción caen y se genera un desabastecimiento del mercado, donde el estado se reservó las importaciones de azúcar refinada, por lo que a la estructura de costos de los centrales fue imposible competir con los precios de venta al consumidor.

Por otro lado, durante este periodo se inicia un fenómeno particular que hasta entonces no había sido observado, el incremento de importación de azúcar cruda, (Machado Allison 2006), hasta inicios del periodo, la industria nacional, llevaba a cabo todo el proceso de producción de azúcar, desde la molienda de la caña hasta el producto terminado (azúcar refinada a 95% y 99% de sacarosa), por lo que como una medida de reducción de costos se importó azúcar cruda y los centrales destinaron sus esfuerzos para la refinación, esto produjo un aumento de la demanda del materia cruda, cubierta por la cuota de importación.



**Hecho Estilizado 05: La producción nacional de caña de azúcar, se ha mantenido a niveles estables de producción.**

A priori se concluyó de la información anterior que la producción de caña de azúcar durante el periodo estudiado es una variable con tendencia estacionaria, queriendo decir con esto que para poder variar los niveles de producción en la economía se requieren de shocks externos muy profundos. Analizando de cerca esta información podremos notar que este cambio de media ocurrido a mediados del año 1996, tiene un explicación de inversión pública, pero como se puede notar esta fue insuficiente ya que al terminar este impulso a mediados de 1999, que concuerda con un cambio presidencial, la producción empieza a decrecer, esta vez a una media más alta, pero a la final un nivel de producción estancado e insuficiente para proveer plenamente a la industria, obligando a la economía a recurrir nuevamente a los mercados internacionales. Katalina Banco (2005) en su trabajo dice:

*“Los ligeros aumentos visibles entre 1996 y 1999 no llegaron a conformar un crecimiento sostenido que pudiera apuntar a la satisfacción de los requerimientos del mercado interno, en cuanto no existían incentivos para incrementar los rendimientos y obtener materia prima de primera calidad.”<sup>21</sup>”*

**Hecho Estilizado 06: La porción del ingreso que se dedica al consumo ha tendido a crecer en los últimos años**

La porción del ingreso que se dedica al consumo, fue estable los primeros años de estudio, como se puede ver, se dedicaba una cantidad muy marginal del ingreso a la

---

<sup>21</sup> Banco, Caalina, De Trapiche a Centrales Azucareros en Venezuela siglos XIX y XX



compra de azúcar, no es sino hasta mediados de 1994 que se empieza a dedicar mayor parte del ingreso a la adquisición de este producto, como se puede ver en comparación con el gráfico y el correlograma del precio, gráfico 15, estas variables se comportan de manera similar lo cual podría significar que este aumento del ingreso destinado a la compra de azúcar se deba a aumentos en el precio del producto. Esto pudo suceder gracias al escenario macroeconómico inestable que acaecía Venezuela en ese momento, situaciones de crisis financieras, tasas de inflación de hasta tres cifras, e índices de precios al productor (IPP) que no se escapaban de dicho desastre y que crecían a tasas exorbitantes durante ese periodo.

A la final, no vale de mucho que el ingreso percibido por la población sea cada vez mayor, si adjunto a este también vienen unos productos cada vez más costosos y una industria que no puede abastecer la demanda nacional, esto solo llevara a un aumento desmedido del precio del producto, a una industria cada vez más golpeada, ya que deberá competir con una serie de productos importados con menores precios que los productos nacionales.

## **PRECIO DEL PETROLEO**

A pesar de que el precio del petróleo no es una variable que se relacione directamente con la industria azucarera, pero al tratarse de la economía como la venezolana, donde el ingreso obtenido de la industria petrolera es un factor determinante del crecimiento económico, especialmente si se enfoca desde la perspectiva del ingreso petrolero como impulsador del gasto público.

A lo largo de la historia podemos divisar como en las épocas de bonanzas fiscales, sobre todas las impulsadas por grandes ingresos petroleros, el gasto público dedicado a inversiones se acrecienta, eso le da un impulso a la industria, pero luego vemos que cuando disminuyen los ingresos petroleros, el gasto fiscal se contrae y esto causa



estragos en el aparato productivo nacional. La forma en cómo el gasto nacional presenta un comportamiento pro cíclico hace que la economía no pueda generar una base lo suficientemente estable como para propiciar una industria sana. Según Orlando Ochoa, “El petróleo no es suficiente para recuperar la estabilidad macro y el crecimiento...pero es el factor clave para el despegue y la confianza.”

Un ejemplo de esta inversión pública impulsada por amplios ingresos petroleros se puede divisar a mediados de la década de los setenta, y citando a de Abarca Karelys:

“El *boom* petrolero de 1973 significó para Venezuela un incremento extraordinario de los ingresos fiscales. En 1975 se inició la aplicación del V Plan de la Nación, que proyectaba el desarrollo del aparato productivo interno por medio de grandes inversiones públicas. El estado se convirtió así en el resorte fundamental de la economía nacional.<sup>22</sup>”

---

<sup>22</sup> Abarca, Karelys, La crisis de los centrales azucareros de Venezuela y los impactos de las políticas azucareras del estado venezolano en el siglo XX



**Tabla 8: Evaluación de los coeficientes y probabilidades de cointegración de las variables usadas en los modelos estimados.**

**Evaluación de los Coeficientes y probabilidades de las variables**

Modelo	Coefficiente	Probabilidad	r-squared	Durbin Watson
<b>Modelo #1</b>			0,999626	2,067849
Variables				
LOG(PNCA)	0,013920	0,023200		
LOG(AMI)	-0,978251	0,000000		
LOG(YPC)	1,001193	0,000000		
LOG(PRECIO)	-0,012393	0,187900		
AR(1)	0,373405	0,013650		
<b>Modelo #2</b>			0,909154	0,902318
Variables				
LOG(PROD(-1))	0,200890	0,048800		
LOG(PRECIO)	0,863750	0,000000		
LOG(IMPCRUD)	0,688358	0,000000		
LOG(AMI)	-0,529843	0,000000		
<b>Modelo #3</b>			0,856383	2,482819
Variables				
LOG(PROD(-1))	1,120447	0,000000		
LOG(PRECIO)	1,398115	0,000000		
LOG(AMI)	-0,428115	0,000100		
LOG(IMPCRUD(-1))	-0,392997	0,008600		
LOG(PNCA)	0,255289	0,017700		

Fuente: Elaboracion Propia

**Tabla 9: Evaluación de estacionaridad de los residuos de los modelos estimados.**

**Evaluación de Estacionaridad del Residuo del Modelo**

Modelo	t-Statistic	Critical values			Probability	Durbin Watson	r-Squared
		1%	5%	10%			
<b>Modelo #1</b>	-4,478366	-2,679735	-1,958088	-1,607830	0,000100	2,015544	0,500210
<b>Modelo #2</b>	-3,144601	-2,685718	-1,959071	-1,607456	0,003300	1,215970	0,341471
<b>Modelo #3</b>	-6,008340	-2,685718	-1,959071	-1,607456	0,000000	2,122567	0,654163

Fuente: Elaboracion Propia

**Proceso De Estimación y Contratación Del Modelo:**

Para la elaboración del modelo de cointegración elegido, se realizaron varios intentos, que luego de ser evaluados, resultara en la elección del modelo que mejor explique la industria.



Los pasos que se llevaron a cabo al momento de la evaluación fueron: i) se inicio analizando el signo de los coeficientes de las variables, para evaluar si el impacto de estas variables en la producción está relacionado de la manea correcta. ii) Luego de evaluó y explico los coeficientes, se procedió a la evaluación del r-squared y del Durbin-Watson. ii) por último se procedió a evaluar la estacionaridad de los residuos.

Las ecuaciones de los modelos evaluados fueron las siguientes:

Primer Modelo:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{PROD}) = & C(1) * \text{LOG}(\text{PNCA}) + C(2) * \text{LOG}(\text{AMI}) + C(3) * \text{LOG}(\text{YPC}) + C(4) \\ & * \text{LOG}(\text{PRECIO}) + [\text{AR}(1) = C(5)] \end{aligned}$$

Segundo Modelo:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{PROD}) = & C(1) * \text{LOG}(\text{PROD}(-1)) + C(2) * \text{LOG}(\text{PRECIO}) + C(3) \\ & * \text{LOG}(\text{IMPCRUD}) + C(4) * \text{LOG}(\text{AMI}) \end{aligned}$$

Tercer Modelo:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{PROD}) = & C(1) * \text{LOG}(\text{PROD}(-1)) + C(2) * D(\text{LOG}(\text{PRECIO})) + C(3) \\ & * \text{LOG}(\text{AMI}) + C(4) * \text{LOG}(\text{IMPCRUD}(-1)) + C(5) * \text{LOG}(\text{PNCA}) \end{aligned}$$

Al realizar los pasos enumerados anteriormente se concluye que el modelo que cumple con los requerimientos en términos econométricos adecuados para explicar el comportamiento de la industria, es el modelo número tres, como se explicara a continuación:



1. Los coeficientes poseen los signos correctos:

1.1. **LOG(PROD(-1)) (signo positivo):** Esta variable se define como la variación de la tasa de crecimiento de la producción, que el coeficiente sea positivo implica que la relación entre estas variables es directa, es decir, que un aumento de producción de azúcar del año anterior, implicara un aumento de producción de azúcar en el periodo presente. Es decir, cuando una industria logra mejorar su capacidad productiva, esta mejora perdurara en el tiempo y no que perecerá en el transcurso de un periodo a otro.

1.2. **LOG(PRECIO) (signo positivo):** Esta variable corresponde a la tasa de crecimiento de los precios (variación de los precios) al igual que con la producción del periodo pasado, el precio tiene una relación positiva con la producción, esto quiere decir, que ante mayores precios, los incentivos de la industria es de producir más. La explicación proviene por dos fuentes principales, la primera es porque la variación del precio (aumento), puede percibirse como un aumento de la demanda por lo que la industria a la nueva estructura de precios se dispondrá a aumentar la producción, a priori, la segunda explicación proviene por la estructura de costos, en Venezuela, el control de precios de azúcar refinada ha sido un evento común, esto con la intención de proteger a los consumidores (Véase Banco y Abarca 2005), en detrimento del sector, esto por lo elevado de la estructura de costos no pueden ser cubiertos por el precio de venta, por lo que merma la producción.

1.3. **LOG(AMI) (signo negativo):** Esta Variable representa la tasa de crecimiento del abastecimiento del mercado de azúcar refinada, medida como una variable proxy del consumo, tiene relación inversa con la producción de azúcar refinada, es decir, mientras más abastecido se encuentre el mercado menor es la producción y viceversa, el desarrollo de esta lógica se basa en las relaciones oferta demanda y como el exceso de demanda afecta los niveles de precios y los de producción, si continuamente se abastece el mercado, esto dará una clara señalización de que no es necesario mayores niveles de producción, en



palabras simples, a mayores niveles de abastecimiento menor producción, por ley de oferta y demanda, un exceso de oferta significara una caída en los precios.

1.4. **LOG(IMPCRUD(-1)) (signo negativo):** al hablar de esta variable, se hace referencia a la tasa de variación de las importaciones de azúcar cruda, aun cuando el signo que acompaña esta relación no pareciera ajustarse al sentido común, porque se esperaría que ante aumentos de la importación de azúcar cruda se observe un aumento de la producción, sin embargo, estas importaciones están destinadas a suplir la demanda del sector industrial, en pocas palabras, la importación no se está destinando a la refinación por lo tanto, hay incentivos a disminuir los niveles de producción de azúcar destinadas al consumo domestico.

Ahora muchas de las centrales azucareras, han enfocado su producción a abastecer los mercados industriales, como lo dice Catalina Banko:

*“En este contexto se aprecia el crecimiento constante de las inversiones realizadas por el central portuguesa, [...]. Su producción se orienta básicamente al suministro de azúcar a Coca Cola, Nestlé Y Polar, mientras que las ventas para el consumo domestico representan solamente el 5% del total.”<sup>23</sup>*

Es decir, puede que esta relación negativa entre la importación de azúcar cruda y la producción de azúcar, este más relacionada con el mercado al cual está enfocando la industria abastecer.

1.5. **LOG(PNCA) (signo positivo):** La variable se define como la tasa de crecimiento de la producción de caña de azúcar, este signo positivo explica la relación directa que existe entre las variable dependiente y esta, la relación

---

<sup>23</sup> Banko, Catlina (2009) De Trapiches a Centrales Azucareros en Venezuela siglos XIX XX, pág. 155



esperada es que ante mayores niveles de producción de caña de azúcar, se obtienen mayores niveles de producción de azúcar refinada, por el contrario, si se produce una zafra con bajos niveles de rendimiento de la caña o en términos del volumen cosechado, el efecto por falta de materia prima se traduce en una disminución de la producción de azúcar refinada (sin tomar en cuenta el efecto de la importación de azúcar crudo como insumo al sector) . Lo que para Banko y Abarca (2005) significa la desincorporación de las zonas de cultivo y la caída de los niveles de producción del sector azucarero nacional.

Como vimos con los análisis anteriores los signos, para el modelo elegido, los coeficientes de las variables se relacionan correctamente con la variable dependiente. Como el modelo paso la primera prueba, se procederá a seguir evaluándolo

## 2. Evaluación de los coeficientes del R-Squared y el Durbin Watson:

2.1. **El r-squared:** trata de medir en que porcentaje la variabilidad de la producción es explicada por los cambios en las variables independientes, en este caso se puede notar que el coeficiente del r-squared es de 0,856383, lo cual implica que las variaciones en la producción se ven explicadas en un 86% por las variables incluidas, se puede notar que en el modelo econométrico, no se incluyen todas las variables, por lo que el efecto de aquellas que no han sido medidas pueden explicar el 14% restante.

2.2. **El coeficiente de Durbin Watson:** A través de la prueba de Durbin Watson lo que se busca es medir una posible autocorrelación existente entre las variables, la existencia de autocorrelación entre las variables nos da una señal sobre la posible estacionaridad o no de las mismas. Según el test de Durbin Watson, lo que se busca es que el coeficiente tienda a 2, esto gracias a la derivación de una ecuación presentada por James Durbin and Geoffrey



Watson<sup>24</sup>. Como se puede notar el coeficiente obtenido por el modelo aceptado es de 2,482819, un número cercano a dos.

3. **Estacionaridad de los residuos:** Por último, y luego de que el modelo pasó todas las pruebas anteriores, se procede a evaluar la calidad de cointegración entre las variables. Esta investigación seguirá la prueba presentada por Engle y Granger, estos autores proponen, que los modelos que presentan cointegración, son aquellos donde al cointegrarse dos o más variables integradas del mismo orden, se obtendría unos residuos se comporten *Ruido Blanco*. Para que se mida si este residuo del modelo es estacionario o no, se recurrirá a la prueba de Dickey-Fuller aumentada, al realizar esta prueba en el modelo elegido se obtiene que, el residuo esta es estacionario de nivel o de grado cero a un nivel de (véase Tabla XX) significación del 1%; lo que quiere decir que en un 99% de los casos el residuo es estacionario. Otro indicador que nos hablara de la estacionaridad de las variables es el coeficiente de Durbin Watson que como se explico en el apartado anterior lo que se busca es que tienda a dos, el coeficiente obtenido al aplicar esta prueba al modelo seleccionado fue de 2,122567

De los resultados anteriores se desprende que las variables que mejor explicaron el comportamiento del sector durante el periodo de estudio son la tasas de crecimiento de: el precio en primera diferencia, abastecimiento del mercado como una variable proxy del consumo, las importaciones de azúcar cruda del periodo anterior y la producción nacional de caña de azúcar, lo que a priori podría indicar que el comportamiento presente del sector azucarero es dependiente de comportamiento de la variación en el

---

<sup>24</sup> Véase Gujarati Damodor, *Econometría*, cuarta edición.



precio y a la tasa de crecimiento de las importaciones de azúcar en un periodo anterior, es decir, el sector responde al pasado.

Dada las limitaciones existentes desde el punto de vista estadístico, este modelo muestra una relación y comportamiento promedio de las variables durante los 20 años estudiados, el tamaño de la muestra y la frecuencia de las variables, no permitió incluir mayor número de las mismas pues se corría el riesgo de perder grados de libertad, lo que impide el paso de algunas pruebas y por consiguiente la identificación de algunos de los determinantes del sector.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

El estudio de las teorías de crecimiento económico se ha convertido en uno de las ramas de la economía con mayor importancia puesto que establece las relaciones necesarias para la prosperidad de una nación, una de las metas finales económicas, es el bienestar general de los individuos, este puede ser medido por medio de los bienes producidos en un país y el acceso de los ciudadanos al mismo.

Muchos economistas han tratado de identificar los determinantes del crecimiento, los efectos que estos causan en la economía y en el bienestar y los factores que los fluctúan. Empezando por el análisis como el presentado por Solow Swan (1956), podemos notar en este la explicación de conceptos como los *rendimientos marginales decrecientes*, y las implicaciones que tienen las variaciones en la inversión en capital, la tasa de población y la de depreciación en el crecimiento económico, luego de este pie de camino, muchos otros economistas han aportado diferentes opiniones a las teorías de crecimiento, como la endogenización de la tecnología, de las que hablan Romer, Lucas y Barro, y que aporta un nuevo campo de investigación, pues es de suma importancia impulsar estas variable para poder mantener un crecimiento económico auto sostenido, que a lo largo del tiempo genere mejoras de bienestar en la población.

Durante el desarrollo de la primera parte de este trabajo, se despliego una serie de bases teóricas que sirven de base para analizar el crecimiento económico en Venezuela, se presento a su vez una reseña histórica de la industria, lo cual permitió desarrollar conocimientos sobre la misma que al relacionarse con las bases teóricas de modo de identificar un conjunto de determinantes de la industria estudiada. En la segunda parte de la investigación, se desarrollo la metodología que se utilizada para evaluar los determinantes anteriormente enumerados.



En la tercera parte de la investigación se desarrollo las pruebas, evaluaciones y correcciones necesarias, para la generación del modelo de variables cointegradas determinantes de la producción de azúcar refinada en Venezuela, en este parte de la investigación también se ven desarrollados una serie de hechos estilizados que han caracterizado la industria azucarera venezolana en el periodo 1985-2005.

Los principales descubrimientos resultantes de esta investigación son:

Antes de empezar a enumerar los descubrimientos de esta investigación, es de suma importancia primero reconocer una serie de limitaciones y ventajas que están indexas a la metodología de enfoque uniecuacional utilizado<sup>25</sup>. Cuando se intenta comprobar la validez empírica de la existencia de una relación de largo plazo entre una variable dependiente y un cuerpo de regresores econométricos, muchas veces se pierde de vista el hecho de que se inicia la búsqueda sobre el pasado de la variable, siendo que, la mayoría de las ocasiones, ese pasado que se revisa está constituido por una sucesión de períodos estructuralmente disímiles.

Por ello, partiendo de tan heterogénea data, la intensión de establecer los parámetros de relación de largo plazo entre la producción de azúcar y sus determinantes, condujo inexorablemente a parámetros que reflejaron una suerte de comportamiento promedio en el período estudiado, afectando así los resultados esperados de la investigación.

Ya para concluir esta primera parte de informaciones referentes a los modelos de cointegración, se insistirá en la prudencia con que deben ser asumidos los descubrimientos, refiriéndose con esto a los determinaste de la producción de azúcar en

---

<sup>25</sup> Vease Vivancos, F. "Determinación del Tipo de cambio real de equilibrio: caso Venezuela" pg. 153.



Venezuela, si se pretende usar estos hallazgos como herramientas de decisión de políticas públicas.

Sería imprudente realizar políticas de ajustes de los factores analizados basados únicamente en las estimaciones aquí efectuadas, esta investigación constituye una prueba adicional de lo difícil que resulta obtener modelos de estimación sólidos que permitan dentro de las condiciones de la coyuntura actual, tomar decisiones de políticas económicas orientadas a fortalecer la industria azucarera nacional.

Una vez advertidos sobre la aplicabilidad de las estimaciones de la investigación, se procederá a enumerar los hallazgos de la investigación:

Se concluye la veracidad de una serie de hechos estilizados que se enumeraran a continuación:

1. La producción de azúcar en Venezuela presenta una tendencia decreciente.
2. El consumo de azúcar per cápita en Venezuela es siempre mayor que la producción.
3. Tendencia decreciente de la inversión pública en el sector.
4. Las importaciones de azúcar han sido cada vez mayores
5. La producción de caña de azúcar nacional se ha mantenido estable, en el largo plazo, pero presenta intensas variaciones en el corto plazo.
6. La porción que se dedica al consumo de azúcar del ingreso per cápita es cada vez mayor.

Como resultado de la investigación, se obtuvo que para el sector azucarero venezolano las variables que más explican o determinan la producción de azúcar refinada son: (i) La tasa de crecimiento del precio, en la medida que los precios sean el



resultado de la situación de equilibrio del mercado, y por tanto sean suficientes para cubrir la estructura de costos del sector, este se tendrá incentivos a incrementar los niveles de producción, (ii) La tasa de crecimiento de la importación de Azúcar cruda, esta relación muestra que a medida que se importa azúcar cruda disminuye la producción de azúcar refinada, esto ocurre principalmente porque se están destinando a suplir las necesidades de los sectores industriales que requieren de este bien para elaborar sus productos, a priori se puede decir que disminuye la demanda de azúcar refinada que antes se destinaba a estos sectores, por lo tanto la relación obtenida es negativa, (iii) La tasa de crecimiento de la producción nacional de caña de azúcar, la relación es evidentemente positiva, lo que implica que uno de las razones de la merma del sector agroindustrial es la falta de dinamismo existente en el sector primario (cañicultor), en la medida que se produzcan más tablones de azúcar de buen rendimiento se tendrá incidencia positiva sobre los niveles de producción y por ultimo pero no menos importante, (iv) la tasa de crecimiento del abastecimiento del mercado, esta variable se midió, como una variable proxy del consumo, debido a la correlación existente entre ellas, de modo que se mide cuanto del consumo nacional es absorbido por la producción nacional de azúcar refinada, y se asume como una señal del mercado a la industria, en tanto más abastecido este menos incentivos tiene a producir, evitando así una caída de los precios por una situación de sobreoferta.

Esto nos indica un sector mermado en actividad, con un consumo creciente (justificado principalmente por el aumento de la población y la demanda de otros sectores de la economía nacional), que no responde a las exigencias del mercado nacional, con un control de precios con el objetivo de beneficiar al consumidor pero que no se ajustan a la realidad de la estructura de costos crecientes de la industria. Donde las actividades han sido destinadas a la refinación dejando de lado parte del proceso productivo como mecanismos de reducción de costos, es otras palabras, un sector con restricciones y distorsiones en el medio de productores y consumidores.



Estos determinantes explican la producción del sector durante el periodo estudiado en un 86% de los casos, lo que implica que existen un conjunto de regresores cuyo impacto no fue posible medir, que determinan la producción de azúcar refinada en el 14% restante, por lo que como parte de esta investigación se recomienda:

Revisar el modelo con un número mayor de observaciones, en tanto mientras más frecuencias, aumenta estadísticamente la probabilidad de medir el efecto y comportamiento a largo plazo de los regresores econométricos sin perder grados de libertad.

Estudiar el efecto de los costos del sector, debido a la imposibilidad de encontrar información desagregada de la industria azucarera específicamente, no pudo ser medido el efecto de la estructura de costos, variable indispensable para medir el funcionamiento del sector y medir el efecto de la variación del capital sobre la producción.



## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:**

Abarca, Karelys (2005) *“La crisis de los centrales azucareros de Venezuela y los impactos de las políticas azucareras del Estado venezolano en el siglo XX”* investigación para BCV, FONACIT, BID, edición electrónica accesible a texto completo en <http://www.economia.unam.mx/amhe/memoria/mesat5/Karelys%20ABARCA.pdf>

Abarca, K., Banko, C., (2005) *“Auge y crisis de la industria azucarera en Venezuela”* investigación para UCV edición electrónica accesible a texto completo en [http://www.usp.br/prolam/downloads/2005\\_1\\_3.pdf](http://www.usp.br/prolam/downloads/2005_1_3.pdf)

Banco Central de Venezuela (BCV) *“Series Estadísticas para la Economía Venezolana 1950-99,”*. Disponible en [www.bcv.org.ve](http://www.bcv.org.ve)

Banco Central de Venezuela (BCV) *“Anuario de estadísticas precio y mercado laboral”* años varios.

Banko, Catalina (2009) *“De trapiches a centrales azucareros en Venezuela siglos XIX y XX”* ExLibris C.A. edición electrónica accesible a texto completo en <http://www.economia.unam.mx/amhe/memoria/simposio05/Catalina%20BANKO.pdf>

Banko, Catalina (2005) *“La industria azucarera en Venezuela y México un estudio comparativo”* edición en digital accesible a texto completo en <http://www.anhvenezuela.org/pdf/boletines/352/35202.pdf>

Baptista, Asdrúbal (2003) *“Bases cuantitativas de la economía venezolana 1830-2002”* Fundación Empresas Polar.



Barro, R. (1991) "*Economic Growth in a Cross Section of Countries,*" The Quarterly Journal of Economy Vol. 1065 N°2 (May 1991) pp.407-443.

Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1991) "*Convergence Across and Regions,*" Brooking Papers of Economic Activity Vol. 1991 N°1 pp. 107-82

Barro, R. (1986) "*Macroeconomía*" Nueva Editorial Interamericana S.A. 1ª edición.

Baumol, W. (1986) "*Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long-Run Data Show,*" The American Economic Review Vol. 76 N° 05 (December) pp.1072-1085

Bello, O. y Ayala, N. (2004) "*Hechos Estilizados del Crecimiento Económico en Venezuela 1950-2000,*" Revista Foros, del Banco Central de Venezuela (BCV) Vol. 10 (Abril)

Bello O., Valencillos, H (2001) "*La economía contemporánea de Venezuela*" Banco Central de Venezuela

Case, K., Faire R. (1997) "*Principios de microeconomía*" Prentice-Hall Hispanoamérica 4ª edición

Chacón, T., Villegas, Y., (2005) "*Convergencia económica y hechos estilizados en Venezuela 1950-95*" edición electrónica accesible a texto completo en [www.eumed.net/libros/](http://www.eumed.net/libros/)

Chaudhuri, Primit (1989) "*The economic theory of growth*" Primit Chaudhuri 1ª edición



Crespo Raúl, “*Evaluación Empírica de las Implicaciones de Largo Plazo del Modelo Neoclásico de Crecimiento Económico en la Economía Venezolana*” *Revista Banco Central de Venezuela*, vol. XVII, No. 2, Dec. 2003.

Destinobles, Gerald (2000) “*El Capital Humano en las Teorías de Crecimiento Económico*” Universidad Autónoma de Chihuahua, revista de Economía Internacional.

Ekelund, R. y Hebert R. (1992) “*Historia de la Teoría Económica y de su Método*”, McGraw Hill 2ª Edición

Friedman, M. (1967) “*Ensayos Sobre Economía Positiva*”. Editorial Gredos, Madrid.

Grisanti, A. (2003) “*Crecimiento Económico, Política Fiscal y Volatilidad: Venezuela ha Destruído Parte de su Potencial de Crecimiento,*” Ponencia dictada en Caracas.

Gujarati, D. (2002) “*Econometría*”, McGraw Hill 4ª Edición

Harrod R. (1939) “*An Essay in Dynamic Theory,*” *The Economic Journal Vol. 49 June pp.14-3*. Traducción al Castellano como “*La Teoría Económica*”, en *Economía del Crecimiento de Amartya Sen* (Compilador), México: Fondo de Cultura Económica 1979

Hausmann, Ricardo (2001) “*Venezuela’s growth implosion: A neo-classical story?*” Kennedy School of Government, Harvard University.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE) “*Anuario de comercio exterior de Venezuela*” años varios



Jones, H. (1979) *“Introducción a las Modernas Teorías del Crecimiento”* Económico. Barcelona España: Antoni Bosch Editor.

Lopez Casuso, Rafael (1996) *“Cálculo de Probabilidades e inferencia estadística con tópicos de econometría”* Editorial Texto 3<sup>a</sup> edición

Lucas, Robert (1987) *“Models of business cycles”* Modelos de ciclos económicos Alianza editorial S.A. (Traducción)

Machado-Allison, C. (2007) *“Consumo de alimentos en Venezuela”* Ediciones IESA

Machado-Allison, C., Rivas J. (2004) *“La agricultura en Venezuela”* Ediciones IESA

Mankiw Gregory, *“Brief Principles of Macroeconomic”* McGraw-Hill, 2<sup>a</sup> Edición

Mankiw, G., Romer D., y Weil, D (1992) *“A Contribution to the Empirics of Economic Growth,”* Quarterly Journal of Economy, Vol.107, N°2, pp.407–37.

Manzano, O., Méndez, R., Pineda J., Ríos, G. (2008) *“Macroeconomía y petróleo”* Pearson Educacion Prentice Hall

Marshall, A (1956) *“Principios de Economía”*. Aguilar Ediciones Madrid España, 3<sup>o</sup> Edición.

Novales, Alfonso (1993) *“Econometría”* Mc Graw Hill 2<sup>a</sup> edición

Montilla, J. (1999) *“Agricultura y desarrollo humano en Venezuela. Un plan para el nuevo siglo”* Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias FonaIAP publicación especial No 37



Ortiz, E. (1998) “Modelos Básicos de Crecimiento y su Aplicación a Venezuela,”  
Temas de Coyuntura Universidad Católica Andrés Bello UCAB Vol. 37(Junio) pp. 93-  
113

Parkin, Michael (2004) “Economía” Pearson Educacion Prentice Hall, 6<sup>a</sup> edicion

Pulido-San Román, A. (2000). “Economía en Acción”. Ediciones Pirámides, Madrid.

Rivero, Ana J. (1986) “*Análisis de los factores que han incidido en el crecimiento del sector agroindustrial azucarero*” tesis de grado. Universidad Católica Andrés Bello

Romer, P (1986) “*Increasing Returns and Long Run Growth,*” Journal of Political  
Economy, Vol. 94 N° 5 (October) pp. 1002-37.

Scheifler, Xavier Amènazaga “ *Historia del Pensamiento Económico*” Tomo I,  
Editorial Trillas 5<sup>a</sup> Edición

Sala-I-Martin, X “*Apuntes de crecimiento económico*” Antoni Bosch Editor 2<sup>a</sup>  
edición

Sala-i-Martín, X (1996) “*The Classical Approach to Convergence Analysis,*”  
Economic Journal, (July) pp. 1019-36.

Sanabria, Silvia (1974) “*Estudio sobre la industria azucarera venezolana*” tesis de  
grado. Universidad Católica Andrés Bello.

Sigala, Luis “*Rentabilidad del negocio azucarero en Venezuela. Caso: predios a los  
productores del Rio Turbio*” Investigación para DAC\_UCLA



\_\_\_\_\_ (1981) “*Venezuela y el azúcar. Hombre, trabajo, técnica*” Distribuidora Venezolana de Azucares, SRL

Vivancos, F. (2003) “*Veinticinco Años Produciendo Pobres,*” SIC Especial 65 Aniversario, Año 66, N° 660; pp. 499-505.

Vivancos, F. (2004) “*Determinación del Tipo de Cambio Real de Equilibrio de Equilibrio: Caso Venezuela*” Universidad Católica Andrés Bello.



## **ANEXOS**



Tabla 10: Data Utilizada en el Modelo Empírico (primera parte)

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCION</b>	<b>Ingreso destinado al consumo de azucar</b>	<b>PRECIO</b>	<b>INGRESO PETROLERO PER CAPITA</b>	<b>EFFECTO DE LA INVERSION PUBLICA</b>
1.984	72,962800	137,199263	4,000000	5175,234034	4,341361
1.985	125,910039	169,044874	4,839202	4724,062709	1,137186
1.986	127,792022	164,704909	4,474237	4981,403264	0,683925
1.987	107,694614	146,423158	4,026797	4914,831142	0,537856
1.988	93,907904	139,963228	4,015931	5174,073119	0,425377
1.989	67,530474	134,716304	4,126158	5113,321885	0,386774
1.990	95,895961	263,984244	7,076254	5681,437738	0,183688
1.991	90,709420	213,050854	7,342823	6119,333942	0,134658
1.992	104,770525	275,359959	9,308389	5966,853348	0,082830
1.993	70,947796	263,795611	8,091312	6082,228435	0,088460
1.994	51,838922	314,948665	10,247928	6228,586439	0,084895
1.995	62,384238	605,155481	18,579998	6526,438447	0,047150
1.996	71,369498	1027,809760	31,110321	6879,298301	0,026152
1.997	76,845703	1402,814647	43,231734	7373,145575	0,015936
1.998	80,276378	1728,132144	55,738868	7349,704192	0,010296
1.999	152,491802	3147,442744	108,858258	6685,885076	0,003870
2.000	301,215207	7094,902763	231,855595	6760,877852	0,001478
2.001	286,430912	8600,476167	282,520444	6572,757381	0,001203
2.002	104,392693	3617,010414	128,386916	5638,105066	0,002586
2.003	81,768761	2579,903936	109,533024	4822,005527	0,003161
2.004	9,640738	3188,773278	122,122272	5387,356578	0,026337
2.005	17,525263	5447,350167	225,746243	5433,861758	0,014240

Fuentes: BCV, MAT, FESOCA, CAVIDEA, BAPTISTA A., BANKO C., INE, ALLISON-MACHADO.



Tabla 11: Data Utilizada en el Modelo Empírico (Segunda parte)

AÑO	CONSUMO	IMPORTACION DE AZUCAR REFINADA	IMPORTACION DE AZUCAR CRUDA	PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR	ABASTECIMIENTO DEL MERCADO INTERNO	PRODUCTIVIDAD
1.984	148,002606	1,570078	18,618984	49,516318	2,0285	
1.985	183,889666	2,684341	27,584599	50,897657	1,4605	0,515025
1.986	172,079137	4,885613	43,107669	61,372738	1,3466	0,187067
1.987	157,971237	7,540712	48,206233	72,056354	1,4668	0,077675
1.988	145,175898	9,684944	51,479262	55,071468	1,5459	-0,098508
1.989	140,289357	15,625051	41,304459	75,213137	2,0774	-0,018256
1.990	268,720741	18,650132	37,857778	23,398538	2,8022	-0,043093
1.991	222,046958	17,071906	28,063422	59,080847	2,4479	0,036189
1.992	289,304726	18,485463	24,137017	64,200369	2,7613	0,074295
1.993	278,697167	24,887737	23,938245	40,746669	3,9282	-0,019451
1.994	343,100632	48,529240	26,458122	49,552776	6,6186	-0,094269
1.995	660,506439	65,071917	22,132284	37,266743	10,5877	-0,035614
1.996	1118,727143	138,954267	23,677445	41,157728	15,6751	0,172450
1.997	1579,774019	137,230994	17,627136	662,548959	20,5577	-0,028049
1.998	1941,886432	121,644235	12,561148	1015,611659	24,1900	-0,023151
1.999	3527,007552	102,900661	9,029142	536,279462	23,1292	0,130878
2.000	7775,045513	126,325304	9,487668	493,644371	25,8123	0,081563
2.001	9453,699106	147,894102	9,671512	455,149930	33,0052	-0,101009
2.002	4026,213699	214,071476	10,688329	435,511404	38,5680	0,040329
2.003	2871,955895	266,731243	12,317774	435,997043	35,1229	-0,002842
2.004	3761,340054	341,317501	1,463601	426,834446	390,1506	0,129106
2.005	6192,670927	479,404033	1,955941	459,756605	353,3568	0,031845

Fuentes: BCV, MAT, FESOCA, CAVIDEA, BAPTISTA A., BANKO C., INE, ALLISON-MACHADO.



Tabla 12: Correlograma del Modelo 1

Dependent Variable: LOG(PROD)

Method: Least Squares

Date: 03/04/10 Time: 20:59

Sample(adjusted): 1985 2005

Included observations: 21 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 6 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PNCA)	0.013920	0.005544	2.510807	0.0232
LOG(AMI)	-0.978251	0.005966	-163.9622	0.0000
LOG(YPC)	1.001193	0.005983	167.3304	0.0000
LOG(PRECIO)	-0.013929	0.010126	-1.375504	0.1879
AR(1)	0.373405	0.238184	1.567718	0.1365
R-squared	0.999626	Mean dependent var	4.416930	
Adjusted R-squared	0.999533	S.D. dependent var	0.761509	
S.E. of regression	0.016458	Akaike info criterion	-5.171800	
Sum squared resid	0.004334	Schwarz criterion	-4.923105	
Log likelihood	59.30390	Durbin-Watson stat	2.067849	
Inverted AR Roots	.37			



Tabla 13: Correlograma del modelo 2

Dependent Variable: LOG(PROD)

Method: Least Squares

Date: 03/05/10 Time: 00:29

Sample(adjusted): 1985 2005

Included observations: 21 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PROD(-1))	0.200890	0.094655	2.122334	0.0488
LOG(PRECIO)	0.863750	0.099472	8.683388	0.0000
LOG(IMPCRUD)	0.688358	0.099192	6.939638	0.0000
LOG(AMI)	-0.529843	0.087673	-6.043433	0.0000
R-squared	0.909154	Mean dependent var	4.416930	
Adjusted R-squared	0.893122	S.D. dependent var	0.761509	
S.E. of regression	0.248954	Akaike info criterion	0.226547	
Sum squared resid	1.053629	Schwarz criterion	0.425504	
Log likelihood	1.621253	Durbin-Watson stat	0.902318	



Tabla 14: Correlograma del modelo3

Dependent Variable: LOG(PROD)

Method: Least Squares

Date: 03/05/10 Time: 22:21

Sample(adjusted): 1985 2005

Included observations: 21 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PROD(-1))	1.120447	0.134390	8.337265	0.0000
D(LOG(PRECIO))	1.398119	0.224406	6.230299	0.0000
LOG(AMI)	-0.428115	0.079609	-5.377720	0.0001
LOG(IMPCRUD(-1))	-0.392997	0.131232	-2.994672	0.0086
LOG(PNCA)	0.255289	0.096567	2.643637	0.0177
R-squared	0.856383	Mean dependent var	4.416930	
Adjusted R-squared	0.820478	S.D. dependent var	0.761509	
S.E. of regression	0.322652	Akaike info criterion	0.779769	
Sum squared resid	1.665664	Schwarz criterion	1.028465	
Log likelihood	-3.187575	Durbin-Watson stat	2.482819	



Tabla 15: Estacionaridad del residuo, modelo 1

Null Hypothesis: MODELO1 has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.478366	0.0001
Test critical values: 1% level	-2.679735	
5% level	-1.958088	
10% level	-1.607830	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(MODELO1)

Method: Least Squares

Date: 03/05/10 Time: 00:11

Sample(adjusted): 1985 2005

Included observations: 21 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MODELO1(-1)	-0.988533	0.220735	-4.478366	0.0002
R-squared	0.500210	Mean dependent var		-4.93E-07
Adjusted R-squared	0.500210	S.D. dependent var		1.62E-05
S.E. of regression	1.15E-05	Akaike info criterion		-19.87012
Sum squared resid	2.62E-09	Schwarz criterion		-19.82038
Log likelihood	209.6363	Durbin-Watson stat		2.015544



Tabla 16: Estacionaridad del residuo, modelo 2

Null Hypothesis: MODELO2 has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.144601	0.0033
Test critical values:		
1% level	-2.685718	
5% level	-1.959071	
10% level	-1.607456	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(MODELO2)

Method: Least Squares

Date: 03/05/10 Time: 00:33

Sample(adjusted): 1986 2005

Included observations: 20 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MODELO2(-1)	-0.596888	0.189814	-3.144601	0.0053
R-squared	0.341471	Mean dependent var		-0.007731
Adjusted R-squared	0.341471	S.D. dependent var		0.223549
S.E. of regression	0.181410	Akaike info criterion		-0.527409
Sum squared resid	0.625281	Schwarz criterion		-0.477622
Log likelihood	6.274087	Durbin-Watson stat		1.215970



Tabla 17: Estacionaridad del residuo, modelo 3

Null Hypothesis: MODELO3 has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.008340	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.685718	
5% level	-1.959071	
10% level	-1.607456	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(MODELO3)

Method: Least Squares

Date: 03/05/10 Time: 22:24

Sample(adjusted): 1986 2005

Included observations: 20 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MODELO3(-1)	-1.416954	0.235831	-6.008340	0.0000
R-squared	0.654163	Mean dependent var		0.024576
Adjusted R-squared	0.654163	S.D. dependent var		0.465859
S.E. of regression	0.273962	Akaike info criterion		0.297050
Sum squared resid	1.426045	Schwarz criterion		0.346837
Log likelihood	-1.970500	Durbin-Watson stat		2.122567