

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

UNAN-León

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales



Monografía para optar al Título de Licenciado en Economía

Tema: “Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.

Autores:

- Br. Luis Felipe Campos Gutiérrez.
- Br. Nayarís Mercedes Guevara Valle.
- Br. Silvia Carolina Juárez Blanco.

Tutor:

Lic. Yader Alberto Avilés.

León, Agosto 2014

“A la libertad por la Universidad”



DEDICATORIA

*A **nuestros padres**, que son importantes en nuestras vidas por su sacrificio, apoyo absoluto ya que nos guiaron y motivaron en esta etapa recorrida para ser mejores personas y tener un futuro provechoso. A ellos le debemos lo que somos y por haber llegado hasta donde estamos por su amor y cariño para lograr nuestros sueños y seguir cumpliendo nuestras metas.*

Br. Nayarís Mercedes Guevara Valle.

Br. Silvia Carolina Juárez Blanco.

*A mi abuela **Dora María Traña Quintana**, que en paz descansa, por haber sido un ejemplo para mí a lo largo de mi vida, e inculcarme los principios de una persona que lucha por alcanzar sus metas poniendo por delante los valores como la humildad, la honestidad, y el respeto hacia los demás, y que con su cálida presencia siempre contribuyó a nuestra unión familiar.*

Br. Luis Felipe Campos Gutiérrez.



AGRADECIMIENTO

Primeramente a **Dios**, por darnos vida y la sabiduría que nos ayudó a culminar nuestros estudios universitarios y ahora para poder desarrollar este estudio, la paciencia para que ante las adversidades y problemas fuéramos capaces de poder afrontarlos de la mejor manera posible consiguiendo así superarlos y por la salud que regaló a nuestros padres y a nosotros ya que sin esta hubiese sido imposible poder llegar hasta esta instancia, permitiéndonos siempre despertar cada día con las energías y disponibilidad que esta etapa de nuestras vidas exige para poder alcanzar nuestras metas.

A **nuestros padres**, que siempre nos apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser unos profesionales. Y en general por el apoyo que siempre nos brindaron día a día en el transcurso de cada año de nuestra carrera universitaria.

Debemos agradecer de manera especial a nuestro **Tutor** por aceptarnos para realizar esta tesis bajo su dirección, brindarnos su incondicional ayuda y transmitirnos sus conocimientos y animarnos siempre a ser perseverantes y darnos la confianza de ser capaces de lograr nuestros objetivos. Por su apoyo, confianza y capacidad para guiar nuestras ideas han sido un aporte invaluable no solo en el desarrollo del trabajo, sino también en nuestra formación como investigadores.

A **nuestros maestros** que influyeron con sus lecciones y experiencias en formarnos como unas personas de bien y preparadas para los retos de toda la etapa recorrida, a todos y a cada uno de ellos les agradecemos por sus enseñanzas transmitidas.

Br. Luis Felipe Campos Gutiérrez.
Br. Nayarís Mercedes Guevara Valle.
Br. Silvia Carolina Juárez Blanco.



INDICE

| | |
|---|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. ANTECEDENTES | 3 |
| III. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 6 |
| V. OBJETIVOS | 7 |
| 5.1 Objetivo General | 7 |
| 5.2 Objetivos Específicos..... | 7 |
| VI. MARCO TEÓRICO | 8 |
| 6.1 Aspectos conceptuales | 8 |
| 6.1.1 Sector público..... | 8 |
| 6.1.2 Sector privado | 8 |
| 6.2 Teoría de la producción | 8 |
| 6.2.1 Frontera de Posibilidades de Producción (FPP)..... | 8 |
| 6.2.2 Producción | 9 |
| 6.2.3 Función de producción | 9 |
| 6.2.4 Factores de producción | 9 |
| 6.2.5 Isocuanta..... | 10 |
| 6.2.6 Cobb-Douglas | 10 |
| 6.3 Teoría de equilibrio general..... | 10 |
| 6.3.1 Equilibrio general..... | 11 |
| 6.3.2 Economía de intercambio..... | 11 |
| 6.3.3 Ley de los rendimientos marginales decrecientes | 12 |
| 6.3.4 Rendimientos de escala | 12 |
| 6.3.5 Restricción Marginal de Sustitución Técnica (RMST)..... | 12 |
| 6.3.6 Tasa Marginal de Sustitución Técnica (TMST)..... | 12 |
| 6.3.7 Asignación eficiente en el sentido de Pareto | 13 |
| 6.3.8 Caja de Edgeworth | 13 |
| 6.3.9 Curva de Contrato | 14 |
| 6.3.10 Curva de Transformación | 15 |
| 6.3.11 Elasticidades | 15 |
| 6.3.12 Progreso Tecnológico..... | 15 |
| 6.4 Metodología Econométrica..... | 16 |
| 6.4.1 Econometría | 16 |
| 6.4.2 Modelos de regresión | 16 |
| 6.4.3 Modelo Log-Log | 17 |
| 6.4.4 Regla de Cramer | 17 |

**“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y
privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.**



| | |
|--|----|
| VII. DISEÑO METODOLÓGICO | 18 |
| 7.1 Materiales y métodos | 18 |
| 7.2 Tipo de Investigación | 18 |
| 7.3 Alcance | 18 |
| 7.4 Temporalidad | 19 |
| 7.5 Análisis de datos | 19 |
| 7.6 Econometría..... | 19 |
| 7.6.1 Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) | 19 |
| 7.6.2 Especificación del modelo econométrico..... | 20 |
| 7.7 Operacionalización de las variables | 21 |
| VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS | 22 |
| 8.1 Interpolación cuadrática | 22 |
| 8.1.1 Estimación del número de ocupados del sector público..... | 22 |
| 8.1.2 Estimación del número de ocupados del sector privado | 23 |
| 8.2 Descripción del comportamiento longitudinal de las variables en estudio..... | 25 |
| 8.2.1 Sector público..... | 25 |
| 8.2.2 Sector privado | 29 |
| 8.3 Modelo econométrico | 35 |
| 8.3.1 Salida econométrica del sector público | 35 |
| 8.3.2 Salida econométrica del sector privado..... | 37 |
| 8.4 Estimación de la Curva de Contrato..... | 39 |
| 8.4.1 Tabla de Asignaciones Eficientes (TAE) | 40 |
| 8.5 Progreso tecnológico de los sectores público y privado de Nicaragua | 44 |
| IX. CONCLUSIONES | 47 |
| X. RECOMENDACIONES | 50 |
| XI. BIBLIOGRAFÍA | 51 |
| XII. ANEXOS | 52 |



I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país en crecimiento y desarrollo, para lo cual es imperativo que experimente anualmente progreso en los principales sectores de producción, así como en el PIB; los sectores privado y público son el motor de la economía nacional, de manera que se necesitan que funcionen de la manera más eficiente posible y para esto se requieren estudios que ayuden a determinar el uso correcto de los factores de producción en estos sectores.

El sector privado en Nicaragua invierte anualmente entre 300 y 400 millones de dólares en la ejecución de proyectos de responsabilidad social empresarial, cuyo sector sostiene el 80% de la economía nacional. (Largaespada, 2013)

De acuerdo con representantes de la construcción privada, antes de la crisis económica internacional 2008-2009, un 60% de los proyectos de inversión ejecutados por las empresas de la construcción nacionales provenían del mismo sector privado (fábricas, zonas francas, edificios, oficinas, hoteles, hospitales, viviendas etc.), el restante 40% provenía de la inversión pública. En el 2010, esta misma relación se había invertido completamente, alcanzando la inversión pública un 70% de participación, y la inversión privada un 30%, una vez que el sector se vio afectado por la contracción de crédito bancario.

Se reconoce que la inversión pública tiene un efecto ambiguo sobre la inversión. Por un lado el sector público puede competir con el sector privado en la apropiación de recursos físicos y financieros para invertir, generando un efecto desplazamiento de la Inversión privada, lo que desde el punto de vista económico es sinónimo de ineficiencia. (Instituto de Estudios Estrategicos y Politicas Publicas, 2011)

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



El presente documento analiza la producción de los sectores público y privado para el periodo 1994-2011, con énfasis en las variables número de ocupados e inversión como representación de los factores productivos trabajo y capital respectivamente.

El desarrollo de este estudio se inició con la obtención de datos procedentes del Banco Central de Nicaragua, para la construcción de un modelo econométrico log-log y la generación de funciones Cobb-Douglas. Se aplicó la teoría del equilibrio general de producción, se creó la Curva de Contrato y la Caja de Edgeworth donde se revelaron las diferentes dotaciones óptimas de factores en condición de equilibrio.

Fue necesaria la estimación del progreso tecnológico de cada sector para que la explicación de la producción real tuviera de base un soporte confiable.

El documento se delimita de la siguiente manera: en el apartado IV y V se presentan el planteamiento del problema y los objetivos de la investigación respectivamente. A continuación en la parte VI el marco teórico que incluye los principales conceptos como sector público y privado, función Cobb-Douglas, equilibrio general, econometría, etc.

El apartado VII expone el diseño metodológico que aborda los principales pasos a seguir en el proceso de desarrollo de la tesis, así como también el análisis de datos. En la sección VIII, IX y X se analizan los resultados obtenidos con la aplicación del equilibrio general, se ilustra la evolución de las variables y el progreso tecnológico de los sectores y finalmente se generan conclusiones y recomendaciones basadas en los objetivos planteados.



II. ANTECEDENTES

La Nicaragua revolucionaria de los años ochenta exigía entre sus principios centrales, la creación e implementación de un modelo de economía mixta compuesta de los sectores públicos y privados, por esta razón se hicieron necesarios estudios que analizaran simultáneamente dos sectores o mercados con el fin de aprovechar mutuamente los recursos productivos.

Se presentan los siguientes trabajos que se utilizaron de referencia para realizar esta investigación:

El Instituto de Estudios Estratégicos y Políticas Públicas tuvo por objetivo con la investigación ***Contribución de la inversión pública al crecimiento económico (2011)*** brindar evidencia de la contribución de la inversión pública al crecimiento económico, dando así seguimiento a los estudios previos realizados por el IEEPP que muestran una tendencia a la baja de la inversión pública en diferentes instituciones del estado y del Programa de Inversiones Públicas (PIP) en general.

Para medir la importancia de la inversión pública en el crecimiento económico se estimó una función de producción de tipo Cobb Douglas, siguiendo a Arslanalp, Bornhorst y Gupta (op cit). (Instituto de Estudios Estrategicos y Politicas Publicas, 2011)

Dicho estudio se relaciona con el trabajo ya que en ambas se emplean el uso de las funciones Cobb Douglas para medir la influencia de ambas variables en el crecimiento o producción de los sectores antes señalados.

El estudio ***Modelo Equilibrio General Computable para Nicaragua (2010)*** determina de manera razonable, el impacto de políticas económicas y choques exógenos sobre diversos sectores en la economía nicaragüense. Este modelo no sólo permite realizar análisis macroeconómicos, sino que también permite análisis microeconómicos (o

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



sectoriales), los cuales son útiles para proponer medidas focalizadas de política económica y fortalecer el papel del BCN como asesor económico del gobierno.

Según los resultados de la parte real del MEG, hay una reducción de la actividad económica con respecto al escenario base, lo cual implica que la demanda de saldos reales disminuye en tanto que la tasa de interés activa aumenta. Esto último refuerza la reducción del consumo y la inversión con respecto al escenario base (Gamez, 2010).

El documento ***Elaboración de un Modelo de Equilibrio General Computable Regional (CGEREG) con una Aplicación para la Región del Bío Bío – Chile*** describe la elaboración de un modelo de equilibrio general computable regional para el análisis de políticas de desarrollo y shocks económicos relevantes para regiones específicas de Chile. Se genera una aplicación para la región del Bío Bío, la cual revela que el efecto de la actual crisis pesquera, por la escasez del jurel, produciría una mayor especialización de la estructura productiva en las industrias de la madera y celulosa (Poblete, 2011).

El parentesco con la investigación radica en que el modelo muestra los sectores que están siendo ineficientes en la producción del sector público y privado para luego tomar medidas necesarias que disminuyan esta ineficiencia y gradualmente vayan consiguiendo propuestas que logren una mejor productividad en dichos sectores.

Por último, en el trabajo ***Función Cobb-Douglas para Ecuador y Venezuela periodo 1990-2005***, se utilizaron las variables PIB, fuerza laboral, formación bruta de capital y desempleo de la economía de Venezuela y Ecuador durante el periodo 1990-2005, donde se compara el comportamiento de las variables para ambos países mediante el uso de modelos econométricos. El trabajo ayuda a tener una mejor comprensión acerca de la ineficiencia en el uso de las variables micro y macro económicas que mantiene atascado a un país en su camino hacia el progreso. Este documento se asemeja con la presente tesis ya que ambos buscan poner en evidencia los motivos por los cuales un país o un sector no progresan o tiene una evolución constante.



III. JUSTIFICACIÓN

Nicaragua ha experimentado fuertes cambios en su estructura económica en los últimos años, esto a consecuencia de la fuerte oleada de privatización que sufrió el sector público lo que ocasionó la creación y expansión de las empresas privadas.

A nivel mundial, en muchos países, el sector privado por si solo representa el principal motor de la economía, como es el caso de Nicaragua, en donde dicho sector tiene una participación en el PIB que asciende aproximadamente al 80.7 por ciento en el 2011. Cabe mencionar que si la asignación de factores fuese la adecuada, si se realizase la inversión necesaria en maquinaria y equipos, e infraestructura y en tecnología, los niveles de producción de los sectores tanto público y privado serían mayores.

En el presente estudio se desarrolla la aplicación de la teoría de equilibrio general de producción, con el que se pretende explicar cómo, a través de la interacción de los sectores público y privado, la economía nicaragüense puede alcanzar un equilibrio macroeconómico, mediante la adecuada asignación y distribución de factores productivos.

Este trabajo se constituye como una herramienta científica aceptable que puede contribuir a la divulgación del conocimiento de las causas por las cuales la economía posee una brecha entre el PIB efectivo y el potencial. Además, los agentes económicos encargados en intervenir en políticas en materia fiscal y monetaria tendrán una base con la cual guiarse al momento de implementar sus políticas.



IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según cifras del Anuario Estadístico del Banco Central (BCN), en los últimos 20 años el sector público ha crecido un 11.8 por ciento, en cambio el sector privado ha experimentado un crecimiento sostenido de aproximadamente del 15 por ciento, logrando así representar el 80.1 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) a nivel nacional en el 2011.

Ante este crecimiento, el número de ocupado de ambos sectores ha aumentado aunque no significativamente. No obstante la inversión en ambos sectores es fuerte y presenta crecimientos significativos. Lo anterior contribuye a que la producción del sector privado sea mayor y más constante en comparación al sector público, es decir el crecimiento del sector privado no es proporcional al crecimiento del sector público.

Respecto a lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las distintas combinaciones óptimas de factores de producción: número de ocupados e inversión de los sectores público y privado que se necesitan para generar el PIB potencial de Nicaragua?

¿Cuál es el nivel del progreso tecnológico que presentan ambos sectores?



V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

- ❖ Construir un modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011.

5.2 Objetivos Específicos

- ❖ Estimar los datos perdidos del 2001 y 2002 de la variable número de ocupados de ambos sectores.
- ❖ Describir la tendencia de las variables incorporadas en el modelo.
- ❖ Generar a través de un modelo doblemente logarítmico (LOG-LOG) la función Cobb-Douglass para los sectores en estudio.
- ❖ Construir la Curva de Contrato de Producción (CCP), la Caja de Edgeworth y la Curva de Transformación.
- ❖ Determinar el progreso tecnológico del sector público y privado de Nicaragua mediante la teoría de los residuos de Solow.



VI. MARCO TEÓRICO

6.1 Aspectos conceptuales

6.1.1 Sector público

Es el conjunto de organismos administrativos mediante los cuales el estado cumple, o hace cumplir, la política o voluntad expresada en las leyes del país. Está compuesto por los siguientes poderes: legislativo, ejecutivo y judicial y en el caso de Nicaragua un cuarto poder a como lo es el electoral, organismos públicos autónomos, instituciones, empresas y personas que realizan alguna actividad económica en nombre del estado y que se encuentran representadas por el mismo, es decir, que abarca todas aquellas actividades que el estado (administración local y central) posee o controla.

6.1.2 Sector privado

Es la parte del sistema económico integrado por empresas y consumidores distintos al estado y sus dependencias. Este sector, constituye el eje y la parte más dinámica de toda economía, basándose normalmente en las transacciones de mercado y conformado por la agricultura, ganadería, comercio, industria, construcción entre otros.

6.2 Teoría de la producción

6.2.1 Frontera de Posibilidades de Producción (FPP)

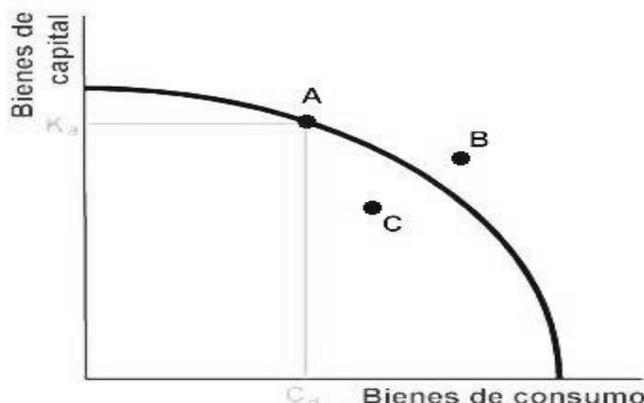
Muestra las distintas combinaciones de 2 bienes que pueden producirse con unas cantidades fijas de factores si estos se utilizan eficientemente.

Dados los bienes de capital y bienes de consumo, la FPP se representa:

- El punto A, representa una situación posible y eficiente.
- El punto B representa una situación inalcanzable e ineficiente.
- El punto C representa una situación de desempleo, la capacidad productiva del país no está siendo utilizada al máximo. (Nicholson, 1997)



Figura No. 1 Frontera de Posibilidades de Producción (FPP)



6.2.2 Producción

Es la actividad económica que aporta el valor agregado por la creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y al mismo tiempo la creación de valor más específicamente la capacidad de un factor productivo para crear determinados bienes en un periodo determinado.

6.2.3 Función de producción

Especifica la cantidad máxima de producción que puede obtenerse con una cantidad dada de factores. Se define en relación con un estado dado de conocimientos técnicos.

6.2.4 Factores de producción

Son las mercancías o los servicios que se utilizan para producir bienes y servicios.

6.2.4.1 Tierra

Consiste en la tierra que se utiliza con fines agrícolas o para sustentar viviendas, fábricas y carreteras; los recursos energéticos necesarios para poner en marcha los automóviles; los recursos no energéticos como el cobre, el mineral de hierro y la arena.

6.2.4.2 Trabajo

Es el tiempo que dedican los hombres a la producción: a la fabricación de automóviles, al cultivo de la tierra, a la enseñanza etc. El trabajo realiza miles de actividades y tareas



de todos los niveles de cualificaciones. Es al mismo tiempo el factor más conocido y más importante para las economías industriales avanzadas.

6.2.4.3 Capital

Constituye los bienes duraderos que produce una economía para producir otros bienes. Entre los de capital cabe citar las maquinas, las carreteras, las computadoras, los martillos, los camiones, las lavadoras, etc. (Samuelson, 2002).

6.2.5 Isocuanta

Muestra las combinaciones de K y L que pueden generar un determinado nivel de producción. La pendiente de esta curva muestra la relación a la que puede sustituirse k por L manteniendo constante la producción (Nicholson, 1997).

6.2.6 Cobb-Douglas

En economía, una función de producción representa la relación que existe entre la cantidad producida en un proceso productivo y la cantidad de insumos utilizados en ese proceso. Entonces tenemos que: $Q=f(L,K)$

Donde Q es la cantidad de producto y L y K la cantidad de factores utilizados, por ejemplo, trabajo y capital.

La función de producción Cobb-Douglas es un tipo de función de producción ampliamente utilizada, debido a que, como veremos más adelante, cumple con ciertas condiciones que hacen que sea muy útil. (Economica, 2014)

6.3 Teoría de equilibrio general

El economista Francés Leon Walras (1831-1810), con su método de representación de la economía por medio de un gran número de ecuaciones simultáneas constituye la base para comprender las interrelaciones implícitas en el análisis de equilibrio general. Walras reconoció que no es posible hablar de un único mercado por separado; lo que se necesita es un modelo que permita ver cómo afectan a unos mercados los efectos producidos por un cambio ocurrido en otros. (Nicholson, 1997)



La teoría del equilibrio general trata de dar una explicación global del comportamiento de la producción, el consumo y la formación de precios en una economía con uno o varios mercados. Por tanto, pasa de lo particular a lo general, comenzando con los mercados y agentes individuales.

El fondo básico de esta teoría plantea que en el mercado el precio de una mercancía acabada depende no solo del precio de los factores productivos sino del precio de todas las mercancías, existe una interdependencia, por un lado entre los precios de las mercancías y de los factores productivos, y por otro lado entre las remuneraciones y la distribución del ingreso que determinan la estructura de la demanda.

6.3.1 Equilibrio general

El equilibrio general hace referencia al comportamiento de todas las unidades decisorias individuales y de todos los mercados individuales, de manera simultánea. En el equilibrio general de la producción, el productor de dos mercancías (X,Y) utiliza dos factores (L,K) alcanza el equilibrio general de producción siempre que la tasa marginal de sustitución técnica entre L y K en la producción de X sea igual a la tasa marginal de sustitución técnica en la producción de Y. (Salvatore, 1992)

A diferencia del análisis de equilibrio parcial, determina los precios y las cantidades en todos los mercados simultáneamente y tiene en cuenta explícitamente estos efectos de retroalimentación, que consisten en un ajuste del precio o la cantidad de un mercado provocado por los ajustes de precio y de la cantidad de los mercados relacionados con este. (Pindyck, 2001)

6.3.2 Economía de intercambio

En un mundo de dos individuos (A y B), y dos artículos (X y Y) hay base para un intercambio mutuamente provechoso siempre que la TMS_{xy} para el individuo A difiera de la TMS_{xy} para el individuo B. A medida que aumente el intercambio los valores de la TMS_{xy} para los 2 individuos se aproximan hasta que lleguen a igualarse. Cuando esto



ha ocurrido, ya no hay base para el intercambio mutuamente provechoso y el comercio terminará. (Salvatore, 1992)

6.3.3 Ley de los rendimientos marginales decrecientes

Establece que cuando añadimos cantidades adicionales de un factor y mantenemos fija la de los demás, obtenemos una cantidad adicional de producción cada vez más pequeña. En otras palabras, el producto marginal de cada unidad de factor disminuye a medida que aumenta la cantidad de ese factor, manteniendo los demás constantes.

6.3.4 Rendimientos de escala

La producción muestra rendimientos de escala cuando un aumento equilibrado de todos los factores genera un incremento más que proporcional, menos que proporcional o proporcional de la producción. (Samuelson, 2002)

Tabla 1. Rendimientos a escala

| Efectos sobre la Producción | Rendimientos a Escala |
|-----------------------------|-----------------------|
| $F(mK, mI) = mf(K, L) = mq$ | Constante |
| $F(mK, mI) < mf(K, L) = mq$ | Decreciente |
| $F(mK, mI) > mf(K, L) = mq$ | Creciente |

Fuente: (Nicholson, 1997)

6.3.5 Restricción Marginal de Sustitución Técnica (RMST)

La RMST muestra la relación a la que puede sustituirse capital por trabajo manteniendo constante la producción a lo largo de una isocuanta (Nicholson, 1997).

6.3.6 Tasa Marginal de Sustitución Técnica (TMST)

El análisis del equilibrio general determina los precios y las cantidades en todos los mercados simultáneamente y tiene en cuenta explícitamente estos efectos de retroalimentación. Un efecto de retroalimentación es un ajuste del precio o de la cantidad de un mercado provocado por los ajustes de precio y de la cantidad de mercados relacionados con este. (Pindyck, 2001)



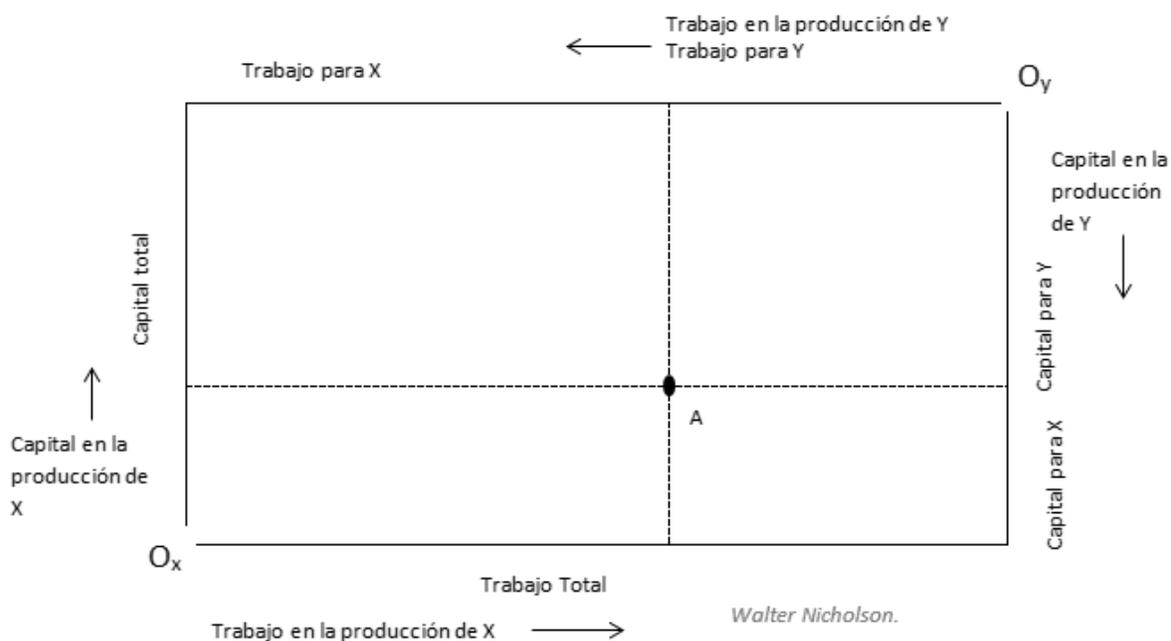
6.3.7 Asignación eficiente en el sentido de Pareto

Una asignación de los recursos existentes en la que no deja de aprovecharse ninguna oportunidad de realizar intercambios mutuamente beneficiosos. Es decir una asignación en la que no es posible mejorar el bienestar de ninguna persona sin empeorar la de alguna otra. (Nicholson, 1997)

6.3.8 Caja de Edgeworth

Este diagrama plasma todas las distribuciones posibles de dos bienes entre dos personas o de dos factores entre 2 procesos de producción.

Figura No. 2 Construcción de un diagrama de la Caja de Edgeworth para la producción



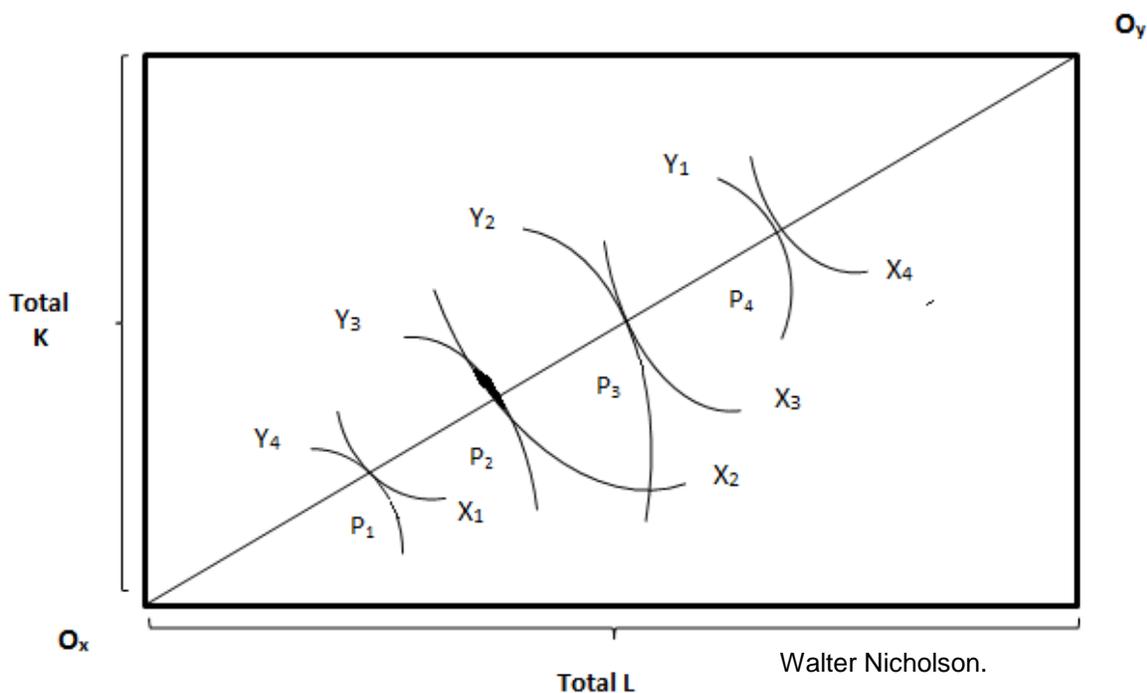
Las dimensiones de este diagrama vienen dadas por las cantidades totales de trabajo y capital de que pueden disponerse. Las cantidades de estos recursos dedicadas a la producción de X se mide a partir de O_x y las de Y a partir del origen O_y .

Cualquier punto de la caja representa una asignación de dos bienes que emplea totalmente los recursos existentes. Por ejemplo, la gráfica muestra que el punto A representa una asignación en la que se dedica a la producción de X el número



indicado de horas de trabajo, junto con un número especificado de horas de capital, también muestra la cantidad exacta de trabajo y de capital que se utiliza en la producción del bien Y. Cualquier otro punto de la caja tiene una interpretación similar. Por lo tanto, la caja de Edgeworth muestra todas las formas posibles de utilizar el capital y el trabajo existentes para producir X e Y.

Figura No. 3 El diagrama de la Caja de Edgeworth



Este diagrama de Edgeworth añade las isocuantas de producción de X e Y a la gráfica anterior y muestra las maneras técnicamente eficientes de asignar las cantidades fijas de K y L a la producción de los bienes. La línea que une O_x y O_y es el lugar geométrico de estos puntos eficientes. A lo largo de esta línea, la *RST* (de K por L) en la producción del bien X es igual a la *RST* en la producción de Y.

6.3.9 Curva de Contrato

En una economía de intercambio, todas las asignaciones eficientes de los bienes existentes se encuentran a lo largo de una curva de contrato (multidimensional). Los puntos situados fuera de la curva son necesariamente ineficientes, ya que es posible



mejorar inequívocamente el bienestar de los individuos trasladándose a la curva. Sin embargo, a lo largo de la curva de contrato las preferencias de los individuos son rivales en el sentido de que solo es posible mejorar la situación de una persona si se empeora la de alguna otra (Nicholson, 1997).

6.3.10 Curva de Transformación

Muestra las diversas combinaciones de X y Y que puede producir esta economía al utilizar por completo todos sus L y K fijos con la mejor tecnología disponible. (Salvatore, 1992)

6.3.11 Elasticidades

Mide la sensibilidad de una variable a otra. Es una cifra que nos indica la variación porcentual que experimentara una variable en respuesta a una variación de otra de un 1 por ciento. (Pindyck, 2001)

6.3.12 Progreso Tecnológico

Se refiere al aumento de la productividad de los insumos y puede representarse mediante un desplazamiento hacia el origen de la isocuanta que se refiera a cualquier nivel de producción. Esto significa que puede obtenerse cualquier nivel de producción con menos insumos o que puede obtenerse más producción con los mismos insumos. Hicks clasificó el progreso tecnológico en neutral, intensivo en capital, o intensivo en trabajo, según que PMk aumente en la misma proporción, en mayor proporción o menor proporción que PML . (Salvatore, 1992)

Para calcular el progreso tecnológico se utiliza el método de residuos de Solow, mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{DA}{A} = \frac{DQ}{Q} - \alpha \frac{DL}{L} - \beta \frac{DK}{K}$$



Donde:

$\frac{DA}{A}$: *Progreso tecnologico.*

$\frac{DL}{L}$: *Crecimiento del trabajo.*

$\frac{DQ}{Q}$: *Crecimiento del producto.*

$\frac{DK}{K}$: *Crecimiento del capital.*

6.4 Metodología Econométrica

6.4.1 Econometría

La econometría significa “medición económica”. Sin embargo, si bien es cierto que la medición es una parte importante de la econometría, el alcance de esta disciplina es mucho más amplio, como se deduce de las siguientes citas. (Gujarati, 2010)

La econometría puede definirse como el análisis cuantitativo de los fenómenos económicos reales, basados en el desarrollo simultáneo de la teoría y la observación, relacionados mediante métodos asociados de inferencia estadística. (Samuelson, 1954)

La econometría se define como la ciencia social en la cual las herramientas de la teoría económica, las matemáticas y la inferencia estadística se aplican al análisis de los fenómenos económicos. (Goldberger, 1964)

6.4.2 Modelos de regresión

En sus análisis los modelos de regresión tratan del estudio de una variable (variable dependiente) respecto a una o más variables (variables explicativas) con el objetivo de estimar o predecir la medida o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas de las segundas).

6.4.2.1 Formas funcionales de los modelos de regresión

Estos pueden ser no lineales en las variables pero si lineales en los parámetros y son:

- a) El modelo log-lineal
- b) Modelos semilogarítmicos
- c) Modelos recíprocos
- d) El modelo logarítmico recíproco.



6.4.3 Modelo Log-Log

Una característica muy importante del modelo Log-Log, que lo ha hecho muy popular en el trabajo empírico, es que el coeficiente de la pendiente β_2 mide la elasticidad de Y con respecto a X, es decir, el cambio porcentual en Y ante un pequeño cambio porcentual en X dado.

La ecuación se representa:

$$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + U_i$$

Este modelo es lineal en los parámetros α y β_2 , lineal en los logaritmos de las variables Y y X y puede ser estimado por regresión MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios).

Debido a esta linealidad, tales modelos se denominan modelos log-log, doble log o log lineales.

Pueden observarse dos características especiales del modelo log-lineal:

- El modelo supone que el coeficiente de la elasticidad entre Y y X, β_2 permanece constante a través del tiempo.
- Es de por sí un estimador sesgado. (Gujarati, 2010)

6.4.4 Regla de Cramer

Un sistema de ecuaciones lineales recibe el nombre de sistema de Cramer cuando se cumplen las dos condiciones siguientes:

- El número de ecuaciones es igual al número de incógnitas.
- El determinante de la matriz de los coeficientes es distinto de cero ($\det(A) \neq 0$)

Un sistema de Cramer es, por definición, compatible determinado, puesto que se cumple que $\text{rango}(A) = \text{rango}(A^*) = n$ (n^0 de incógnitas). (Iglesias, 2006)

El valor de cada incógnita es una fracción cuyo denominador es la determinante formada con los coeficientes de las incógnitas (determinante del sistema) y cuyo numerador es la determinante que se obtiene sustituyendo en la determinante del sistema la columna de los coeficientes de la incógnita que se halla por la columna de los términos independientes de las ecuaciones dadas. (Baldor, 1998)



VII. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 Materiales y métodos

La ciencia econométrica nos ha permitido utilizar las variables necesarias para la aplicación del modelo de equilibrio general, se empieza calculando para ambos sectores la ecuación Cobb-Douglass, se encuentran las asignaciones de factores y la Curva de Transformación que representa los valores óptimos del PIB, y por último se evalúa el progreso tecnológico.

En la investigación se aplica el método deductivo porque se parte la teoría de equilibrio general, para luego aplicarla y comprobar su validez mediante los resultados, se hace énfasis en la exposición de conceptos y definiciones para la extracción de conclusiones.

7.2 Tipo de Investigación

El presente estudio es explicativo ya que analiza como las variables número de ocupados e inversión influyen sobre la producción de los sectores público y privado; es de corte longitudinal ya que abarca un intervalo de tiempo determinado el cual corresponde a 1994-2011 y tiene un enfoque cuantitativo ya que se obtuvo los datos de las variables para comprender el fenómeno en estudio.

7.3 Alcance

El enfoque del trabajo va dirigido a la estimación del nivel de atribución que ejercen las variables explicativas (inversión y número de ocupados) en el valor del PIB de los sectores público y privado mediante el planteamiento de funciones Cobb-Douglass obteniendo las elasticidades que nos permiten en el trabajo conocer las diferencias de un sector con respecto al otro.



7.4 Temporalidad

Los datos utilizados son de periodicidad anual tomados desde el año 1994 a 2011, con año base 2006.

7.5 Análisis de datos

Para el análisis y estimación de las variables se utiliza el paquete econométrico Gretl en el cual se introducen los datos para después proceder a correr el modelo y obtener los resultados para su posterior análisis. Se utiliza Microsoft Excel para agrupar los datos y Microsoft Word para la redacción del presente estudio.

7.6 Econometría

Este estudio es de tipo correlacional debido que tiene como fin conocer la relación o grado de asociación que existe entre las variables en estudio PIB (variable dependiente) y número de ocupado e inversión (variables independientes). Mediante el programa econométrico Gretl, se corrió el modelo que sirvió para la creación de las funciones Cobb-Dougllass, de igual manera el programa fue útil para los contratos de hipótesis y validación de los supuestos. Los conceptos econométricos se utilizaron para los análisis e interpretaciones de resultados.

7.6.1 Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

En este trabajo se diseñó un modelo econométrico del PIB de ambos sectores (público y privado) en función del número de ocupados e inversión. Los resultados se obtuvieron mediante la recolección de datos, los cuales fueron obtenidos del Banco Central de Nicaragua. El método que se empleó fue el de Mínimos Cuadrados Ordinarios de regresión múltiple con un modelo doblemente logarítmico (LOG-LOG).

El procedimiento de mínimos cuadrados busca los valores del espacio paramétrico (β_0 y β_1 en la regresión anterior) que minimizan la varianza del residuo resultante, y éste tiene una varianza infinita para los valores de β_1 que no hacen que las variables estén cointegradas. Por tanto, si Y_t , X_t están cointegradas, el método de MCO tenderá a



seleccionar el valor de β_1 que genera residuos estacionarios, es decir, la constante de integración. Aunque esto es lo que pretendemos, ello significa que hay una cierta tendencia a concluir con más frecuencia de la que debiéramos que las variables están cointegradas (Novales, 2003).

Se utiliza la metodología econométrica tradicional realizada dentro de los siguientes lineamientos:

7.6.2 Especificación del modelo econométrico

Se utilizaron como variables dependientes o explicadas las variables PIB/Público, PIB/Privado; como variables explicativas o independientes el número de ocupados y la inversión para ambos sectores.

⇒ Función de producción del sector público: $X_t = Ak_x^\alpha l_x^\beta$

X_t =Sector público

K_x =Inversion del sector público

L_x =Número de ocupados del sector público

⇒ Función de producción del sector privado: $Y_t = Ak_y^\alpha l_y^\beta$

Y_t =Sector privado

K_y =Inversion del sector privado

L_y =Número de ocupados del sector privado

Donde $0 < \alpha, \beta < 1$

Donde α y β son parámetros que representan el peso de los factores K y L.

Se aplicó sobre las variables logaritmo natural, siguiendo el carácter o aspecto del método Log-Log para obtener linealidad en los parámetros y obtener las elasticidades correspondientes para ambos y la ecuación Cobb-Douglass de la siguiente forma:

$$\ln(Y_t) = \ln(A) + \beta \ln(L_t) + \alpha \ln(K_t) + u_t$$



7.7 Operacionalización de las variables

Tabla 2. Operacionalización de variables

| Variables | Definición | Tipo de variable | Unidad de medida | N° de observaciones |
|--------------------|---|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Público/ PIB | Es el conjunto de bienes y servicios públicos que se producen en un periodo determinado. | Cuantitativa | Millones de córdobas | 17 |
| Privado/ PIB | Es el conjunto de bienes y servicios privados que se producen en un periodo determinado. | Cuantitativa | Millones de córdobas | 17 |
| Número de ocupados | Es el total de personas empleadas en la actividad económica del sector correspondiente. | Cuantitativa | Miles de personas | 17 |
| Inversión | Se refiere a la erogación de un activo líquido, con el objetivo de obtener un beneficio en el futuro. | Cuantitativa | Millones de córdobas | 17 |



VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1 Interpolación cuadrática

Dado que la base de datos que proporciona el Banco Central de Nicaragua no registró el número de ocupados del sector público y privado correspondiente a los años 2001 y 2002, para estimarlos aplicamos el método matemático de interpolación cuadrática de Cramer.

8.1.1 Estimación del número de ocupados del sector público.

$$\begin{array}{l}
 1995 = 302.7 \\
 2000 = 354.9 \\
 2005 = 431.0
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 ax^2 + bx + c = y \\
 1995a^2 + 1995b + c = y \\
 2000a^2 + 2000b + c = y \\
 2005a^2 + 2005b + c = y
 \end{array}$$

$$\begin{pmatrix}
 1995^2 & 1995 & 1 \\
 2000^2 & 2000 & 1 \\
 2005^2 & 2005 & 1 \\
 1995^2 & 1995 & 1 \\
 2000^2 & 2000 & 1
 \end{pmatrix}
 = [(1995^2 * 2000) + (2000^2 * 2005) + (2005^2 * 1995)] - [(1995 * 2000^2) + (2000 * 2005^2) + (2005 * 1995^2)] = -250$$

$$\Delta x = \begin{pmatrix}
 302.7 & 1995 & 1 \\
 354.9 & 2000 & 1 \\
 431.0 & 2005 & 1 \\
 302.7 & 1995 & 1 \\
 354.9 & 2000 & 1
 \end{pmatrix}
 = [(302.7 * 2000) + (354.9 * 2005) + (431.0 * 1995)] - [(1995 * 354.9) + (2000 * 431.0) + (2005 * 302.7)] = -119.5$$

$$\frac{\Delta x}{\Delta d} = -119.5 / -250 = 0.478$$

$$\Delta y = \begin{pmatrix}
 1995^2 & 302.7 & 1 \\
 2000^2 & 354.9 & 1 \\
 2005^2 & 431.0 & 1 \\
 1995^2 & 302.7 & 1 \\
 2000^2 & 354.9 & 1
 \end{pmatrix}
 = [(1995^2 * 354.9) + (2000^2 * 431.0) + (2005^2 * 302.7)] - [(302.7 * 2000^2) + (354.9 * 2005^2) + (431.0 * 1995^2)] = 474.792.5$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta d} = \frac{474,792.5}{-250} = -1,899.17$$



$$\Delta z = \begin{pmatrix} 1995^2 & 1995 & 302.7 \\ 2000^2 & 2000 & 354.9 \\ 2005^2 & 2005 & 431.0 \\ 1995^2 & 1995 & 302.7 \\ 2000^2 & 2000 & 354.9 \end{pmatrix} = [(1995^2 * 2000 * 431.0) + (2000^2 * 2005 * 302.7) + (2005^2 * 1995 * 354.9)] - [(302.7 * 2000 * 2005^2) + (354.9 * 2005 * 1995^2) + (431.0 * 1995 * 2000^2)] = -471,673,725$$

$$\frac{\Delta z}{\Delta d} = -471,673,725 / -250 = 1,886,694.9$$

$$0.478x^2 + (-1,899.17)x + 1,886,694.9$$

$$0.478(2001)^2 + (-1,899.17)(2001) + 1,886,694.9 = 368.208$$

$$0.478(2002)^2 + (-1,899.17)(2002) + 1,886,694.9 = 382.472$$

8.1.2 Estimación del número de ocupados del sector privado

1995 = 925.5
2000 = 1,454.7
2005 = 1,649.9

$$ax^2 + bx + c = y$$

$$1995a^2 + 1995b + c = y$$

$$2000a^2 + 2000b + c = y$$

$$\Delta d = \begin{pmatrix} 1995^2 & 1995 & 1 \\ 2000^2 & 2000 & 1 \\ 2005^2 & 2005 & 1 \\ 1995^2 & 1995 & 1 \\ 2000^2 & 2000 & 1 \end{pmatrix} = [(1995^2 * 2000) + (2000^2 * 2005) + (2005^2 * 1995)] - [(1995 * 2000^2) + (2000 * 2005^2) + (2005 * 1995^2)] = -250$$

$$\Delta x = \begin{pmatrix} 925.5 & 1995 & 1 \\ 1,454.7 & 2000 & 1 \\ 1,649.9 & 2005 & 1 \\ 925.5 & 1995 & 1 \\ 1,454.7 & 2000 & 1 \end{pmatrix} = [(925.5 * 2000) + (1,454.7 * 2005) + (1,649.9 * 1995)] - [(1995 * 1,454.7) + (2000 * 1,649.9) + (2005 * 925.5)] = 1,670$$

$$\frac{\Delta x}{\Delta d} = 1,670 / -250 = -6.68$$

$$\Delta y = \begin{pmatrix} 1995^2 & 925.5 & 1 \\ 2000^2 & 1,454.7 & 1 \\ 2005^2 & 1,649.9 & 1 \\ 1995^2 & 925.5 & 1 \\ 2000^2 & 1,454.7 & 1 \end{pmatrix} = [(1995^2 * 1,454.7) + (2000^2 * 1,649.9) + (2005^2 * 925.5)] - [(925.5 * 2000^2) + (1,454.7 * 2005^2) + (1,649.9 * 1995^2)] = -6,698,110$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta d} = -6,698,110 / -250 = 26,792.44$$

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



$$\Delta z = \begin{pmatrix} 1995^2 & 1995 & 925.5 \\ 2000^2 & 2000 & 1,454.7 \\ 2005^2 & 2005 & 1,649.9 \\ 1995^2 & 1995 & 925.5 \\ 2000^2 & 2000 & 1,454.7 \end{pmatrix} = [(1995^2 * 2000 * 1,649.9) + (2000^2 * 2005 * 925.5) + (2005^2 * 1995 * 1,454.7)] - [(925.5 * 2000 * 2005^2) + (1,454.7 * 2005 * 1995^2) + (1,649.9 * 1995 * 2000^2)] = 6,715,856,325$$

$$\frac{\Delta z}{\Delta d} = 6,715,856,325 / -250 = -26,863,425.3$$

$$(-6.68)x^2 + (26,792.44)x + (-26,863,425.3)$$

$$(-6.68)(2001)^2 + (26,792.44)(2001) + (-26,863,425.3) = \mathbf{1,520.46}$$

$$(-6.68)(2002)^2 + (26,792.44)(2002) + (-26,863,425.3) = \mathbf{1,572.86}$$

Tabla 3. Valores estimados para las dos series

| Año | Público | Privado |
|------------|----------------|----------------|
| 2001 | 368.20 | 1,520.46 |
| 2002 | 382.472 | 1,572.86 |

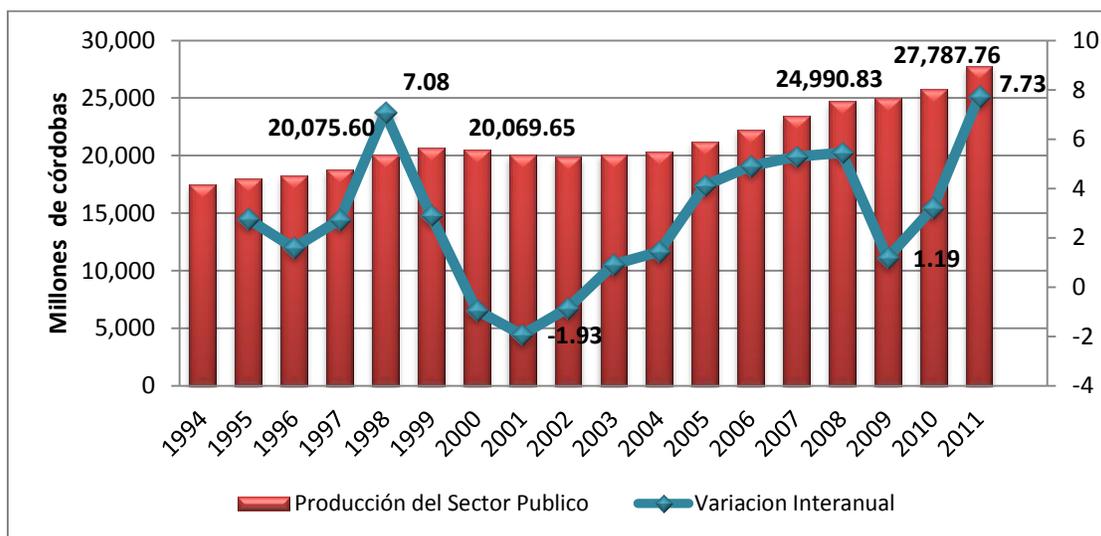


8.2 Descripción del comportamiento longitudinal de las variables en estudio.

8.2.1 Sector público

8.2.1.1 Valor de la producción

Gráfico 1. Producción del sector público 1994-2011



Fuente: Banco Central de Nicaragua

El sector público de Nicaragua genera el 18.54 por ciento de empleos en el país, la producción de este sector, aporta aproximadamente el 20 por ciento al PIB.

En el gráfico 1 se observa que en 1999 la producción alcanzó los 20,657.66 millones de córdobas, menor en 4.18 puntos porcentuales, a la registrada el año anterior, a consecuencia de los estragos generados por el huracán que abatió el país en 1998.

Las causas del deterioro de la producción del sector en el 2001, en donde presentó una tasa de variación negativa de -1.93, fueron el incremento en el gasto corriente, ligado a los reajustes de salarios del personal del magisterio, salud, policía, y de los soldados del ejército, así como los gastos de la elecciones, combinado con un menor dinamismo en la recaudación. (Ministerio de Hacienda y Credito Publico, 2001)

A partir del 2004 se mostraron signos de recuperación en la producción, gracias a la reforma tributaria adoptada a finales del 2002 y la de Mayo del 2003, que junto a las



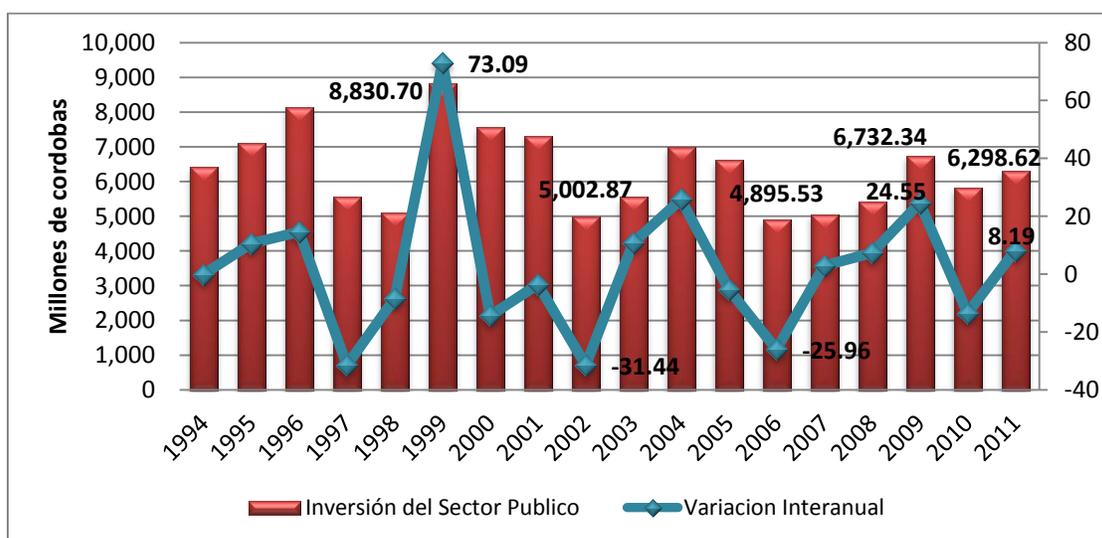
acciones administrativas de recaudación emprendidas, tuvieron un impacto favorable pues han permitido elevar los ingresos y fortalecer la posición fiscal. (Ministerio de Hacienda y Credito Publico, 2003)

En el 2009, el PIB público disminuyó 4.26 puntos porcentuales, como resultado de la crisis económica y financiera internacional; la cual afectó negativamente las actividades económicas en el país, esto provocó una desaceleración muy pronunciada en la recaudación durante el primer semestre. Por su parte, en el 2011 la producción mostró una recuperación de 7 puntos porcentuales, explicado por una mayor percepción de ingresos en concepto de recaudación tributaria.

8.2.1.2 Valor de la inversión

Las reformas implementadas en los 90 y los programas de ajuste estructural tuvieron el claro objetivo de reducir el tamaño del estado, incluyendo la venta de empresas públicas. Provocando que la inversión pública fuera perdiendo terreno en la formación bruta de capital para darle paso a la inversión privada, la que protagonizó un claro ascenso en términos reales. (Instituto de Estudios Estrategicos y Politicas Publicas, 2011)

Gráfico 2. Inversión del sector público 1994-2011



Fuente: Banco Central de Nicaragua.

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



Se puede observar en el gráfico 2 la inversión destinada al sector público en las últimas dos décadas ha presentado un comportamiento irregular, presenta una tasa de variación promedio de 2.58 por ciento y tiene una participación en la inversión bruta del 23.12 por ciento.

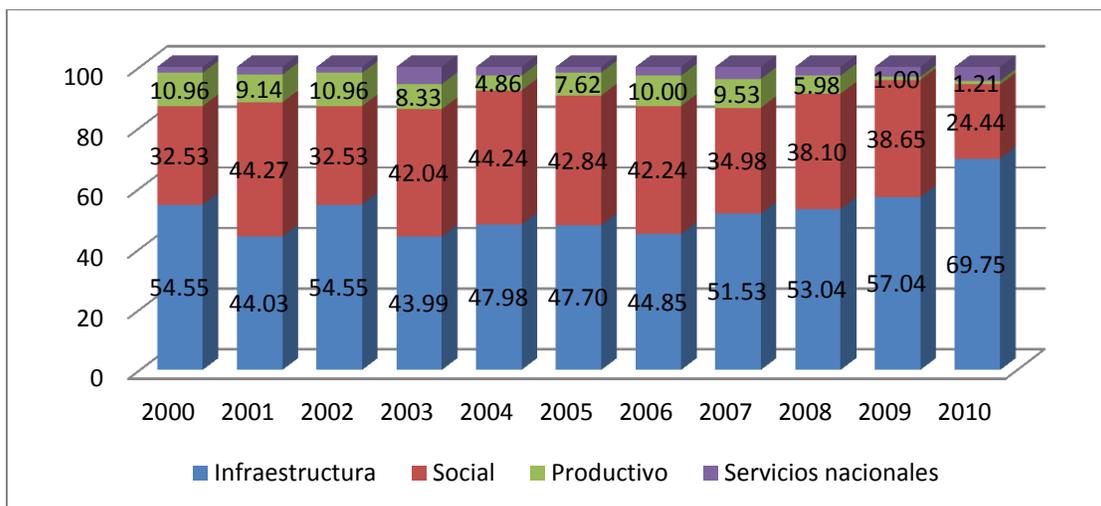
En 1999 la inversión fue de 8,830.70 millones de córdobas, lo que implica un crecimiento significativo del 73.09 por ciento, que es determinado principalmente por el mayor gasto de capital público ocasionado por las actividades de rehabilitación y reconstrucción de puentes, carreteras, escuelas, centros de salud y viviendas, a consecuencia de los daños provocados por el huracán Mitch a fines de octubre de 1988 y la expansión de los proyectos sociales. (Banco Central de Nicaragua, 1999)

En el 2006 experimento una caída, cuya explicación se debe a la presencia de un ambiente interno y externo desfavorable que impactó negativamente en el desempeño económico del país y trajo consigo una reducción de los ingresos tributarios y consecuentemente, una disminución en la capacidad del gobierno para hacer frente a sus programas sociales. (Fundación Nicaraguense de Desarrollo, 2007)

En 2009, pese a los efectos de la crisis y la presencia de problemas administrativos la inversión pública creció 17 puntos porcentuales, dado que se registraron importantes avances en la inversión destinada a la rehabilitación de carreteras y aeropuertos, tanto del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) como de la Empresa Administradora de Aeropuertos Internacionales, así como inversiones en educación, salud, agua y saneamiento y energía. (Banco Central de Nicaragua, 2009).



Gráfico 3. Inversión pública por sectores

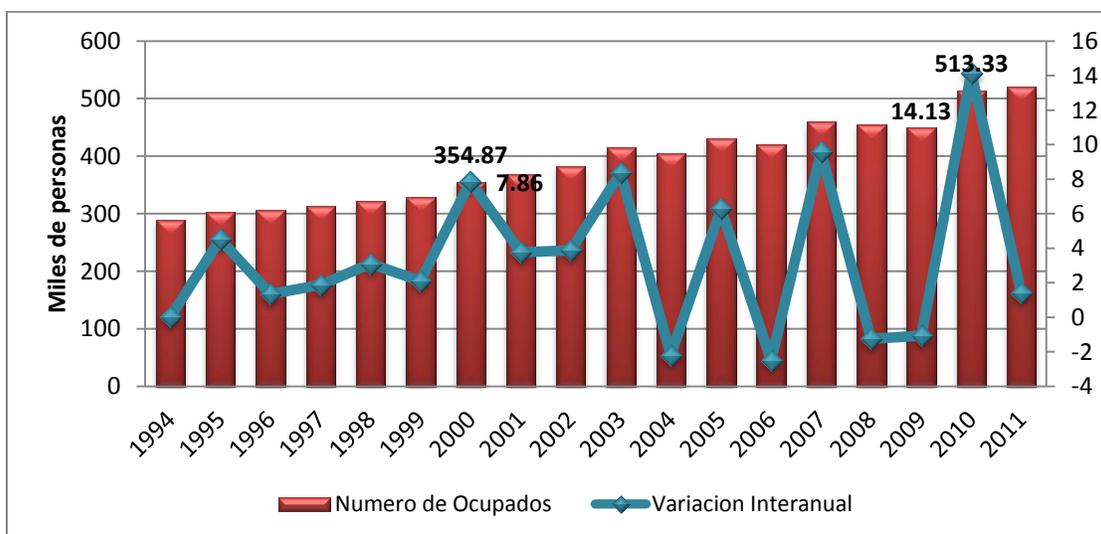


Fuente: Nicaragua en Cifras 2010-BCN.

En el gráfico 3 se puede apreciar que la inversión en infraestructura presenta un mayor peso relativo seguido por la inversión pública social. Ambos sectores tiene una participación del 51.7 y 37.8 por ciento respectivamente.

8.2.1.3 Número de ocupados

Gráfico 4. Número de ocupados del sector público 1994-2011



Fuente: Banco Central de Nicaragua.

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



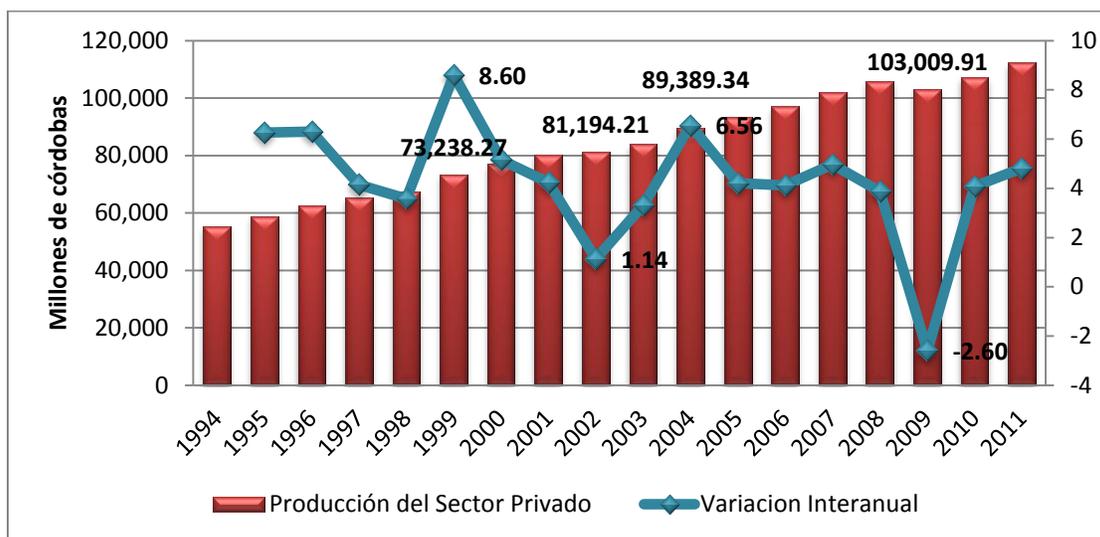
En el 2000, en número de empleo generados, el incremento significó 25.87 miles de puestos de trabajo. Como resultado de los incrementos en inversión pública para sufragar los estragos generados por el huracán Mitch.

Pese al decrecimiento que experimenta el sector público en cuanto a creación de nuevos empleo en el 2008 y 2009 con tasas de variación de -1.26 y -1.06 por ciento; por los efectos de la crisis económica. Los servicios públicos de educación y salud continuaron siendo la principal fuente de crecimiento, destacando la incorporación de nuevas contrataciones para cubrir el déficit educacional y servicio en la salud pública.

8.2.2 Sector privado

8.2.2.1 Valor de la producción

Gráfico 5. Producción del sector privado 1994-2011



Fuente: Banco Central de Nicaragua.

La economía de Nicaragua descansa en el sector privado que aporta el 80.1 por ciento al PIB, y concentra el 81.45 por ciento del total de ocupado a nivel nacional, dicho sector comprende rubros tales como el agrícola, comercio, industria, construcción, entre otros; siendo los mencionados anteriormente los que tienen una mayor importancia en cuanto a fuentes de crecimiento sectorial y generación de empleos.

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



El gráfico 5 muestra que la producción del sector privado presenta un comportamiento irregular, a como se puede observar en el 2002 se obtuvo un crecimiento en términos nominales de 916.11 millones de córdobas, no obstante en términos de variación se registra una tasa de 3.1 puntos porcentuales menor respecto al 2001. Comportamiento que se debe a las contracciones que se observaron en la agricultura y una fuerte desaceleración en la construcción. Sin embargo, el buen desempeño de actividades tales como pecuaria, minería y energía y agua potable contribuyó al dinamismo económico, al igual que el crecimiento en la industria y el comercio, a pesar que estas dos últimas actividades también experimentaron desaceleración. (Banco Central de Nicaragua, 2002)

En el 2004 se puede notar una recuperación de la producción del sector que muestra un crecimiento de 6.56 por ciento, que se debe a un aumento de la producción de las empresas formales de la industria manufacturera por mayores rendimientos agropecuarios, por mejoras tecnológicas y, al parecer, por la reasignación de mano de obra desde el sector informal.

La producción se vio favorecida por el mayor dinamismo proveniente de actividades dedicadas a la producción de importantes rubros de exportación como carne de res, vestuario y bebidas. Así mismo, se observó crecimiento en comercio, hoteles y restaurantes, probablemente favorecidos por el mayor flujo de turistas que ingresaron en 2003, particularmente procedentes del Centro y Norte de América. (Banco Central de Nicaragua, 2003)

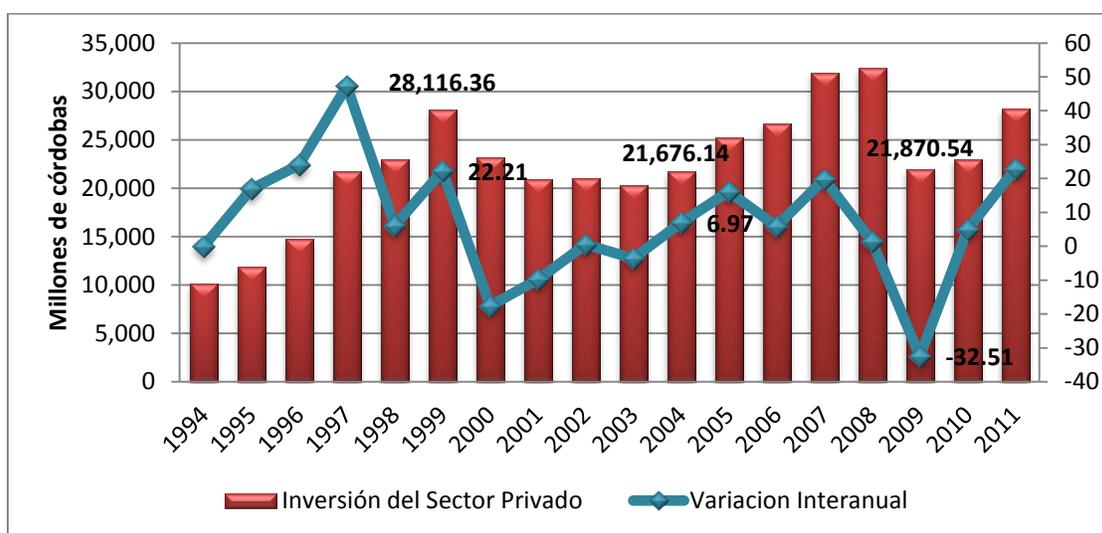
A nivel sectorial, pese a la caída en la actividad económica por la crisis económica, ciertas actividades presentaron una evolución positiva durante el 2009. Las actividades de pesca y pecuario mostraron importantes crecimientos; en la industria manufacturera los productos cárnicos, azúcar, lácteos y petróleo refinados impulsaron el crecimiento, mientras que en las actividades de servicios el impulso provino por parte de energía, agua, hoteles y restaurantes.



La caída en la actividad fue explicada por los decrecimientos principalmente en construcción, comercio, zona franca, agricultura (5%); la baja en esta última estuvo relacionada con la sequía provocada por el fenómeno climatológico El Niño, que afectó el país a partir del segundo semestre de 2009, y que provocó una menor producción de granos básicos, café y caña de azúcar. (Banco Central de Nicaragua, 2009)

8.2.2.2 Valor de la inversión

Gráfico 6. Inversión del sector privado 1994-2011



Fuente: Banco Central de Nicaragua.

En el gráfico 6 se observa que en 1999 la inversión privada ascendió a 28,116.36 millones de córdobas, registrando un crecimiento de 16.15 puntos porcentuales, que está asociado al proceso de reconstrucción de la infraestructura económica dañada por el huracán Mitch (Banco Central de Nicaragua, 1999).

Según el BCN en el 2002, la inversión mostró signos de recuperación, lo cual está parcialmente asociado a la ejecución de proyectos de empresas que anteriormente pertenecían al sector público.

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



En la última década los flujos de IED han tenido una tendencia creciente salvo en el 2009, que mostró una contracción a consecuencia de la crisis económica y financiera a nivel mundial. La incertidumbre asociada a la dimensión, duración y velocidad de recuperación de la crisis internacional, afectaron las entregas de crédito productiva e influyeron para que los agentes económicos invirtieran con cautela. (Banco Central de Nicaragua, 2009)

Los flujos más importantes que se realizaron materia de IED, en el 2006 para el sector de energía y comunicaciones, lograron resolver el problema de racionamiento de energía que amenazaba con deteriorar el panorama económico a inicios de ese año.

Tabla 4. Inversión Extranjera Directa por sector económico 2007-2011

| Concepto | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IED - Total | 381.7 | 626.1 | 434.2 | 508 | 967.9 |
| Industrial | 120.5 | 121.5 | 69.8 | 107.9 | 226.4 |
| Zona Franca | 120.4 | 88.9 | 60.8 | 96.6 | 130.2 |
| Comercio y Servicio | 31.6 | 46.1 | 32 | 58.8 | 144.9 |
| Comunicaciones | 145.1 | 196.7 | 61.6 | 118.7 | 160.3 |
| Energía y Minas | 84.4 | 253.7 | 234.4 | 184.2 | 331.4 |
| Agrícola | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 47.7 |
| Otros | 0.1 | 8.1 | 36.3 | 38.3 | 57.2 |

Fuente: Informe Anual 2011-BCN

Entre los cinco principales inversionistas extranjeros en Nicaragua para el 2011 se encuentran Canadá, Estados Unidos, España y México los cuales representaron un 63.6 por ciento de los flujos de IED captados por el país. (Banco Central de Nicaragua, 2011)

La IED recibida durante 2011 ascendió a 967.9 millones de dólares, registrando un crecimiento de 90.5 por ciento en relación a 2010. Los flujos de inversiones más relevantes fueron dirigidos al sector energía y minas (US\$ 331.4 millones), sector industrial (US\$226.4 millones) y comunicaciones (US\$ 160.3 millones) que equivalen a



un 74.19 por ciento de los flujos de IED de ese año. El sector servicios han crecido las inversiones en turismo, centros de llamadas a distancia; y bajo el régimen de zonas francas, se ha desarrollado la fabricación de arneses para automóviles.

8.2.2.3 Número de ocupados

En número de empleo generados, el incremento significó 239.55 miles de puestos de trabajo en el 2000. Los sectores que más contribuyeron a la expansión fueron: agrícola, construcción y comercio, que en su conjunto representaron el 82 por ciento de los empleos generados. Por su parte, la industria creó 3.5 miles empleos. (Banco Central de Nicaragua, 2000)

Gráfico 7. Número de ocupados del sector privado 1994-2011



Fuente: Banco Central de Nicaragua.

El empleo muestra un comportamiento desfavorable a partir del 2001, con una tasa de variación de 15.19 puntos porcentuales menos que a la registrada en el 2000. Entre los contribuido a este comportamiento se destaca propia de las elecciones presidenciales, que provocó miento de la inversión privada y de los flujos financiera internacional.

La industria manufacturera también presentó un buen desempeño en la creación de empleos, producto de nuevas inversiones en la Corporación Zonas Francas en León, Chinandega, Granada y Managua. Bajo el régimen de zonas francas se generó 4,288

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



nuevos empleos en 2002, como resultado de la apertura de diez nuevas empresas, para un promedio de 38,000 ocupados. Otro de los sectores que mostró dinamismo en la generación de empleos fue comercio, restaurantes y hoteles con un crecimiento de 3.4 por ciento, probablemente vinculado a un incipiente desarrollo de las actividades relacionadas con el turismo (Banco Central de Nicaragua, 2002).

En el 2006 el desabastecimiento eléctrico, la sub ejecución de inversiones públicas, y la presencia del ciclo electoral, incidieron negativamente en la actividad económica. Por otra parte, la entrada en vigencia del DR-CAFTA, la estabilidad macroeconómica, el apoyo de la comunidad internacional, y la respuesta positiva de los agentes económicos a los resultados electorales, favorecieron el desempeño económico, al igual que la generación de nuevos empleos. (Banco Central de Nicaragua, 2006)

Según información de la Comisión Nacional de Zona Franca (CNZF), en el 2008 la entrada en operación de nuevas empresas al régimen no logró contrarrestar la reducción del empleo causado por el cierre de empresas de la rama textil-vestuario. Este comportamiento se asocia al impacto de la crisis económica mundial, y en particular a los menores pedidos desde E.E.U.U. (Banco Central de Nicaragua, 2008)

Las empresas de la zona franca han jugado un papel importante en la generación e incorporación de nuevos empleados por la construcción de obras para instalación y montaje de empresas industriales (régimen de zonas francas), construcción de centros comerciales y residenciales, así como por los exportables intensivos en mano de obra.

En 2009 la desaceleración se debió principalmente al debilitamiento de la actividad económica, misma que se reflejó en una menor demanda de fuerza laboral.



8.3 Modelo econométrico

8.3.1 Salida econométrica del sector público

Modelo 1: Estimaciones MCO utilizando las 17 observaciones 1994-2011

Variable dependiente: público pib

| | <i>Coefficiente</i> | <i>Desv. Típica</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Valor p</i> | |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------|-----|
| Const | 5.50146 | 0.972218 | 5.6587 | 0.00005 | *** |
| I_Inv_pub | 0.0561299 | 0.0808551 | 0.6942 | 0.49817 | |
| I_Ocupados_pub | 0.666639 | 0.0774935 | 8.6025 | <0.00001 | *** |

| | | | | |
|------------------------|----------|--|-----------------------|-----------|
| Media de la vble. dep. | 9.96029 | | D.T. de la vble. dep. | 0.13123 |
| Suma de cuad. Residuos | 0.045997 | | D.T. de la regresión | 0.0553757 |
| R-cuadrado | 0.842885 | | R-cuadrado corregido | 0.821937 |
| F(2, 15) | 40.2359 | | Valor p (de F) | 0.00001 |
| Log-verosimilitud | 28.1851 | | Criterio de Akaike | -50.3701 |
| Criterio de Schwarz | -47.699 | | Crit. de Hannan-Quinn | -50.0018 |
| Rho | 0.720242 | | Durbin-Watson | 0.606233 |

La validación del modelo del sector público se presenta a continuación en los anexos.

8.3.1.1 Prueba de hipótesis

| Hipótesis global del sector público | |
|--|--|
| $H_0: \beta_i = 0$ $H_1: \text{Hay al menos un } \beta_i \neq 0$ Valor P (de F) = 0.00001 $\alpha: 0.01 \quad P < \alpha$ | Se rechaza la hipótesis nula de que $H_0: \beta_i = 0$, el modelo es estadísticamente significativo ya que hay al menos un $\beta_i \neq 0$ con un nivel de confianza del 99% |
| Hipótesis individuales del sector público | |
| $\beta_0 = \text{Constante}$ $H_0: \beta_0 = 0 \quad H_1: \beta_0 \neq 0$ $\alpha: 0.01 \quad \text{valor p: } 0.00005$ $P < \alpha$ | El valor p es menor que el nivel de significancia por lo tanto se rechaza la $H_0: \beta_0 = 0$ entonces hay un $\beta_0 \neq 0$. La constante participa significativamente en el modelo con un nivel de confianza del 99%. |
| $\beta_1 = \text{Inversión}$ $H_0: \beta_1 = 0 \quad H_1: \beta_1 \neq 0$ $\alpha: 0.05 \quad \text{valor p: } 0.49817$ $P > \alpha$ | El valor p es mayor que el nivel de significancia por lo tanto no se rechaza que la $H_0: \beta_0 = 0$. La inversión del sector público no aporta significativamente al modelo. |
| $\beta_2 = \text{Número de Ocupados}$ $H_0: \beta_2 = 0 \quad H_1: \beta_2 \neq 0$ $\alpha: 0.01 \quad \text{valor p: } 0.00001$ $P < \alpha$ | El valor p es mayor que el nivel de significancia donde significa que se rechaza la $H_0: \beta_2 = 0$ por lo tanto hay un $\beta_2 \neq 0$. El número de ocupados es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 99%. |



8.3.1.2 Interpretación de los resultados del modelo

El término de la constante y el número de ocupados son significativos para el modelo con un nivel de 0.01, pero la variable de la inversión no es significativa con un nivel de 0.05.

Se muestra que para el sector público la producción depende más del número de ocupados que de la inversión, se presentan rendimientos decrecientes a escala ya que un aumento de la cantidad de uso de los factores de producción provocara que el PIB del sector público aumente en menos que el cambio proporcional y donde se comprueba también que la suma de sus elasticidades es menor que uno.

Constante (β_0): el término de la constante posee signo positivo pero carece de sentido económico. Es estadísticamente significativa, y explica que las variables (número de ocupados y la inversión) aportan a la producción; si el trabajo y el capital tomaran el valor de cero, el sector público haría un aporte al PIB de 5.501 unidades. Se demuestra entonces que en el proceso de producción intervienen otros factores que aportan a la producción del sector.

Inversión (β_1): El parámetro de regresión β_1 no aporta significativamente al modelo. Se demuestra que un aumento de una unidad en la inversión en el sector público, el PIB aumentará en un 5.612% *CETERIS PARIBUS*. Y esto se explica porque la participación de la inversión pública en la conformación del PIB ha disminuido sostenidamente desde 1999. Una mayor inversión implicaría además de ofrecer transferencias tecnológicas que permitan obtener un mayor crecimiento en la producción de bienes y servicios, refleja el mejoramiento de los niveles de vida de la población en general.

Número de Ocupados (β_2): El parámetro de regresión β_2 es estadísticamente significativo ya que un aumento de una unidad en el número de ocupados el PIB aumentara en un 0.666 *CETERIS PARIBUS*. En Nicaragua, la mayoría de la fuerza laboral se encuentra en el sector informal, donde la precariedad y los bajos salarios dominan el mercado.



8.3.2 Salida econométrica del sector privado

Modelo 2: Estimaciones MCO utilizando las 17 observaciones 1994-2011
Variable dependiente: l_privado pib

| | <i>Coficiente</i> | <i>Desv. Típica</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Valor p</i> | |
|------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|----------------|-----|
| Const | 5.17618 | 0.463954 | 11.1567 | <0.00001 | *** |
| l_Inv_priv | 0.102647 | 0.067473 | 1.5213 | 0.14898 | |
| l_Ocupados_pri | 0.704563 | 0.0771042 | 9.1378 | <0.00001 | *** |
| Media de la vble. dep. | 11.3176 | | D.T. de la vble. dep. | 0.221532 | |
| Suma de cuad. Residuos | 0.0513474 | | D.T. de la regresión | 0.0585078 | |
| R-cuadrado | 0.938455 | | R-cuadrado corregido | 0.930249 | |
| F(2, 15) | 114.361 | | Valor p (de F) | 0.00001 | |
| Log-verosimilitud | 27.1947 | | Criterio de Akaike | -48.3894 | |
| Criterio de Schwarz | -45.7183 | | Crit. de Hannan-Quinn | -48.0211 | |
| Rho | 0.673282 | | Durbin-Watson | 0.664122 | |

La validación del modelo del sector privado se presenta a continuación en los anexos.

8.3.2.1 Prueba de hipótesis

| Hipótesis global del sector privado | |
|---|--|
| $H_0: \beta_i = 0$ $H_1: \text{Hay al menos un } \beta_i \neq 0$ Valor P (de F) = 0.00001 $\alpha : 0.01 \quad P < \alpha$ | Se rechaza la hipótesis nula de que $H_0: \beta_i = 0$, el modelo es significativo ya que hay al menos un $\beta_i \neq 0$ con un nivel de confianza del 99%. |
| Hipótesis individuales del sector privado | |
| $\beta_0 = \text{Constante}$ $H_0: \beta_0 = 0 \quad H_1: \beta_0 \neq 0$ $\alpha : 0.01 \quad p: 0.00001$ $p < \alpha$ | El valor p es menor que el nivel de significancia por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de que $\beta_0 = 0$ entonces hay un $\beta_0 \neq 0$. La constante es estadísticamente significativa con un grado de confianza del 99%. |
| $\beta_1 = \text{Inversión}$ $H_0: \beta_1 = 0 \quad H_1: \beta_1 \neq 0$ $\alpha : 0.05 \quad p: 0.14898$ $p > \alpha$ | El valor p es mayor que el nivel de significancia entonces no se rechaza la hipótesis nula de que $\beta_1 = 0$. La inversión del sector privado no es estadísticamente significativo |
| $\beta_2 = \text{Número de Ocupados}$ $H_0: \beta_2 = 0 \quad H_1: \beta_2 \neq 0$ $\alpha : 0.01 \quad p: 0.00001$ $p < \alpha$ | El valor p es menor que el nivel de significancia entonces se rechaza la hipótesis nula de que $\beta_2 = 0$, hay al menos un $\beta_2 \neq 0$. El número de ocupados aporta significativamente al modelo con un grado de confianza del 99%. |



8.3.2.3 Interpretación de los resultados del modelo

El término de la constante y el número de ocupados son significativos para el modelo con un nivel de 0.01, pero la variable de la inversión no es significativa con un nivel de 0.05.

Para el sector privado la producción depende también más del número de ocupados que de la inversión, se presentan rendimientos decrecientes a escala ya que un aumento de la cantidad de uso de los factores de producción provocara que el PIB del sector privado aumente en menos que el cambio proporcional y donde se comprueba también que la suma de sus elasticidades es menor que uno.

Constante (β_0): La constante del sector privado también sin sentido económico es estadísticamente significativa, debido a que las variables (número de ocupados y la inversión) aportan y sostienen la producción, si el trabajo y el capital tomaran el valor de cero el sector privado haría un aporte al PIB de 5.176 unidades. Se explica entonces que en el proceso de producción intervienen otros factores que aportan a la producción del sector.

Inversión (β_1): El parámetro de regresión β_1 no aporta significativamente al modelo y se demuestra ya que un aumento de una unidad en la inversión en el sector privado el PIB aumentara en un 10.26% *CETERIS PARIBUS*. Y una de las razones que podríamos explicar sería por las bajas condiciones necesarias que hay para promover la inversión extranjera y esta podría ser el motor que el país necesita para alcanzar un desarrollo sostenible.

Número de Ocupados (β_2): El parámetro de regresión β_2 es estadísticamente significativo ya que representa que un aumento de una unidad en el número de ocupados el PIB aumentará en un 0.70 unidades *CETERIS PARIBUS*. Nicaragua no solo afronta el reto de modernizar su matriz productiva, también debe actualizar la formación de su fuerza laboral. Ambas combinaciones permitirán a la economía elevar su productividad y ser más competitiva.



8.4 Estimación de la Curva de Contrato

⇒ Función Cobb-Douglas intersectorial

$$X = 245.04Lx^{0.666639}Kx^{0.0561299}$$

$$LT = 2,807.09$$

$$Y = 177Ly^{0.704563}Ky^{0.102647}$$

$$KT = 34,464.13$$

$$\frac{\frac{\partial x}{\partial Lx}}{\frac{\partial x}{\partial Kx}} = \frac{\frac{\partial y}{\partial Ly}}{\frac{\partial y}{\partial Ky}}$$

$$\frac{163.3532Lx^{-0.333361}Kx^{0.0561299}}{13.7540Lx^{0.666639}Kx^{-0.9438701}} = \frac{124.76Ly^{-0.295437}Ky^{0.102647}}{18.1685Ly^{0.704563}Ky^{-0.897353}}$$

$$11.8767 \frac{Kx}{Lx} = 6.8639 \frac{Ky}{Ly}$$

$$LT = Lx + Ly$$

$$KT = Kx + Ky$$

$$Ly = LT - Lx$$

$$Ky = KT - Kx$$

$$Ly = 2,807.09 - Lx$$

$$Ky = 34,464.13 - Kx$$

$$11.8767 \frac{Kx}{Lx} = \frac{6.8639(34,464.13 - Kx)}{2,807.09 - Lx}$$

$$33,338.9658Kx - 11.8767KxLx = 236,558.3419Lx - 6.8639KxLx$$

$$33,338.9658Kx - 5.0128KxLx = 236,558.3419Lx$$

$$Kx(33,338.9658 - 5.0128Lx) = 236,558.3419Lx$$

$$Kx = \frac{236,558.3419Lx}{33,338.9658 - 5.0128Lx}$$



8.4.1 Tabla de Asignaciones Eficientes (TAE)

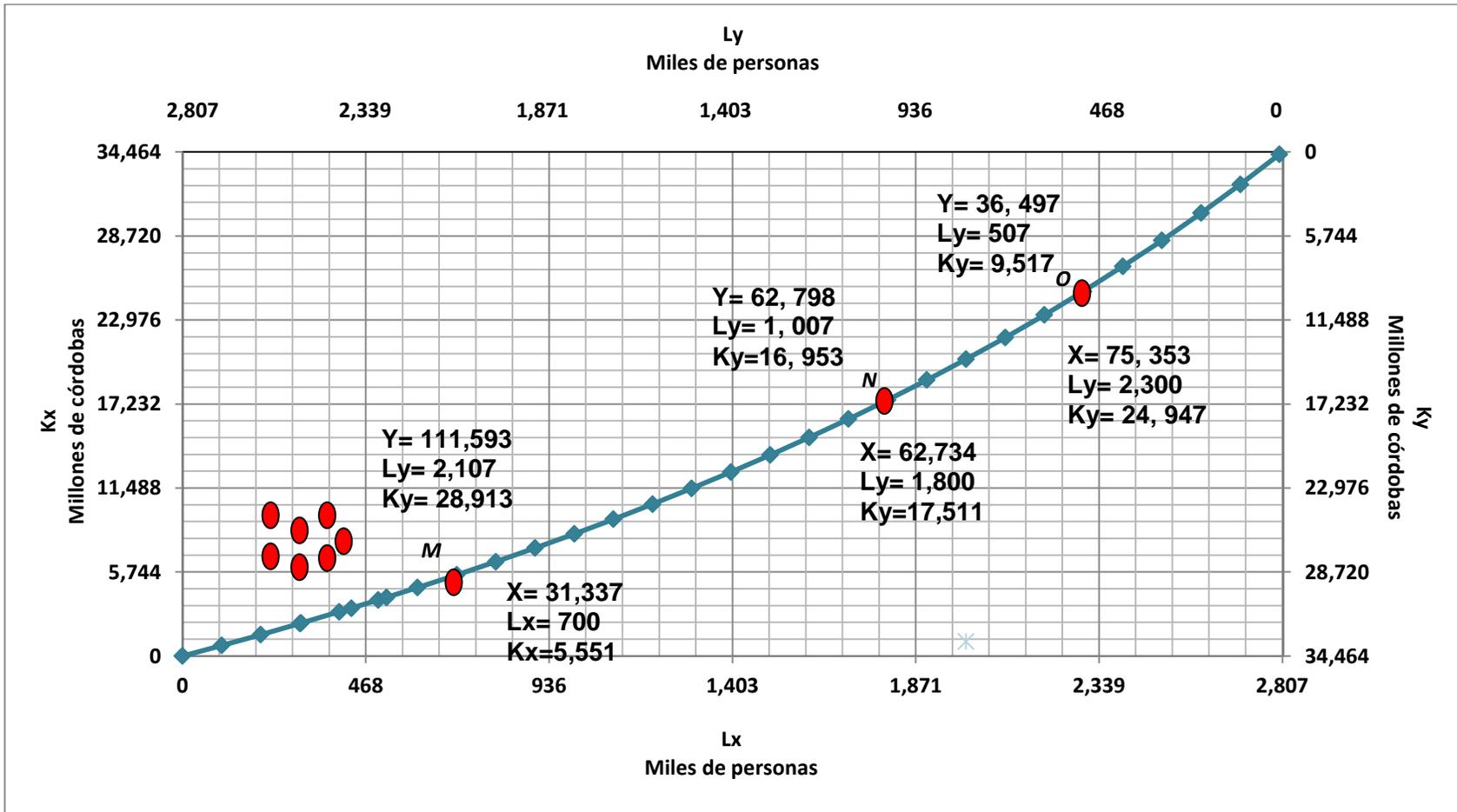
Tabla 5. Asignaciones eficientes

| Lx | Kx | X | Ly | Ky | Y |
|-------|--------|--------|-------|--------|---------|
| 0 | 0 | 0 | 2,807 | 34,464 | 139,070 |
| 100 | 720 | 7,637 | 2,707 | 33,744 | 135,267 |
| 200 | 1,463 | 12,614 | 2,607 | 33,001 | 131,427 |
| 300 | 2,229 | 16,924 | 2,507 | 32,235 | 127,547 |
| 303 | 2,250 | 17,035 | 2,504 | 32,214 | 127,441 |
| 400 | 3,020 | 20,855 | 2,407 | 31,444 | 123,625 |
| 431 | 3,270 | 22,015 | 2,376 | 31,194 | 122,402 |
| 500 | 3,836 | 24,527 | 2,307 | 30,628 | 119,660 |
| 521 | 4,008 | 25,258 | 2,286 | 30,456 | 118,837 |
| 600 | 4,679 | 28,007 | 2,207 | 29,785 | 115,650 |
| 700 | 5,551 | 31,337 | 2,107 | 28,913 | 111,593 |
| 800 | 6,453 | 34,545 | 2,007 | 28,012 | 107,484 |
| 900 | 7,385 | 37,651 | 1,907 | 27,079 | 103,323 |
| 1,000 | 8,351 | 40,671 | 1,807 | 26,113 | 99,105 |
| 1,100 | 9,352 | 43,615 | 1,707 | 25,112 | 94,828 |
| 1,200 | 10,389 | 46,493 | 1,607 | 24,075 | 90,487 |
| 1,300 | 11,465 | 49,314 | 1,507 | 22,999 | 86,077 |
| 1,400 | 12,582 | 52,082 | 1,407 | 21,882 | 81,594 |
| 1,500 | 13,743 | 54,804 | 1,307 | 20,721 | 77,033 |
| 1,600 | 14,949 | 57,484 | 1,207 | 19,515 | 72,385 |
| 1,700 | 16,204 | 60,127 | 1,107 | 18,260 | 67,643 |
| 1,800 | 17,511 | 62,734 | 1,007 | 16,953 | 62,798 |
| 1,900 | 18,873 | 65,311 | 907 | 15,591 | 57,838 |
| 2,000 | 20,294 | 67,858 | 807 | 14,170 | 52,748 |
| 2,100 | 21,777 | 70,380 | 707 | 12,687 | 47,512 |
| 2,200 | 23,326 | 72,877 | 607 | 11,138 | 42,106 |
| 2,300 | 24,947 | 75,353 | 507 | 9,517 | 36,497 |
| 2,400 | 26,644 | 77,808 | 407 | 7,820 | 30,640 |
| 2,500 | 28,423 | 80,245 | 307 | 6,041 | 24,464 |
| 2,600 | 30,290 | 82,666 | 207 | 4,175 | 17,844 |
| 2,700 | 32,251 | 85,071 | 107 | 2,213 | 10,506 |
| 2,800 | 34,314 | 87,463 | 7 | 150 | 1,177 |
| 2,807 | 34,462 | 87,630 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Elaboración propia.

8.4.1.1 Caja de Edgeworth

Gráfico 8. Diagrama de la Caja de Edgeworth



Fuente: Elaboración propia.

“Modelo de Equilibrio General de la Producción para los Sectores Público y Privado de Nicaragua en el periodo 1994-2012”.



Este gráfico tiene el eje de las X en el origen inferior izquierdo, que representa al sector público, y en el origen superior derecho el eje de las Y, que viene a representar el sector privado.

La curva que parte del origen de X y finaliza en el de Y es la curva de contrato de producción, esta nos muestra las diversas combinaciones que pueden existir de trabajo y capital que son eficientes en el sentido de Pareto, más allá de los puntos sobre la curva es imposible mejorar el bienestar de un sector sin empeorar el de otro, por esta razón si se pretende ser eficiente en el uso de factores de producción, cualquier combinación existente deberá estar sobre de la curva de contrato de producción.

En el punto M, el sector público produce 31,337 millones de córdobas esto al aplicar la combinación de factores que corresponde a 700 unidades de trabajo y una inversión de 5,551 millones de córdobas. El sector privado utiliza 2,107 unidades de trabajo y una inversión de 28,913 millones de córdobas generando una producción de 111,593 millones de córdobas. En esta parte de la curva se observa que el sector privado capta más cantidades de ambos factores de producción, por consecuente su producción es mucho mayor que la del sector público.

En el punto O el sector público emplea una combinación de 2,300 unidades de trabajo y una inversión de 24,947 millones de córdobas para lograr una producción de 75,353 millones de córdobas, en este mismo punto el sector privado utiliza 507 unidades del factor trabajo y utiliza una inversión de 9,517 millones de córdobas y esto genera una producción de 36,497 millones de córdobas. En contraste con el punto M en esta ocasión el sector público es el que capta mayor cantidad de ambos factores y genera una producción mayor que el sector privado.

Por último, el punto N que se encuentra en la gráfica muestra que el sector público utiliza 1,800 unidades del factor trabajo combinado con una inversión de 17,511 millones de córdobas para obtener una producción de 62,734 millones de córdobas. El

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



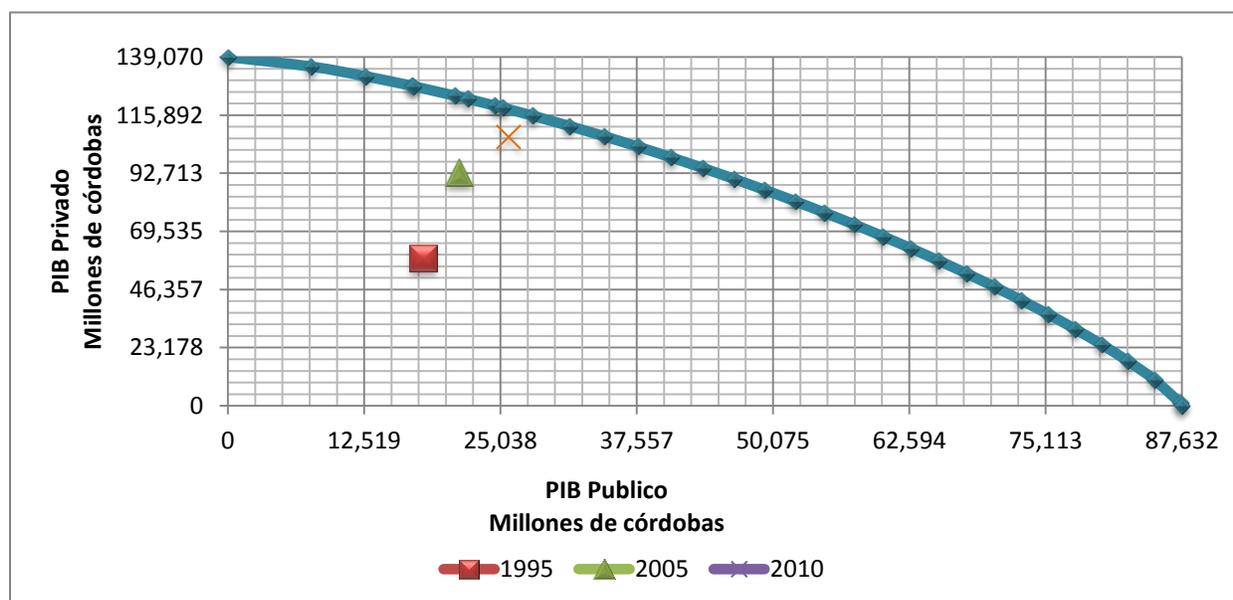
sector privado ocupa 1,007 unidades de trabajo y una inversión de 16,953 millones de córdobas con esto consigue una producción de 62,798 millones de córdobas. En este punto la producción de ambos sectores es similar por lo que la combinación de factores es parecida, y ambas se perciben por igual los beneficios.

Del diagrama de Edgeworth podemos afirmar que mientras más lejos este el punto del origen más beneficioso será para alguno de los sectores. En cambio sí se encuentra en el centro o a mitad de la curva será beneficioso para ambos sectores por igual.

Los puntos que se muestran fuera de la curva representan los valores aproximados de las combinaciones de factores en Nicaragua, con esto afirmamos que esas combinaciones son ineficientes en el sentido de Pareto ya que están fuera de la curva y al estar estos puntos más cerca del origen del sector público comprobamos que en Nicaragua el verdadero motor de la economía es el sector privado el cual acapara más factores productivos y por ende posee una mayor producción.

8.4.1.2 Curva de Transformación

Gráfico 9. Curva de Transformación



Fuente: Elaboración propia.

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



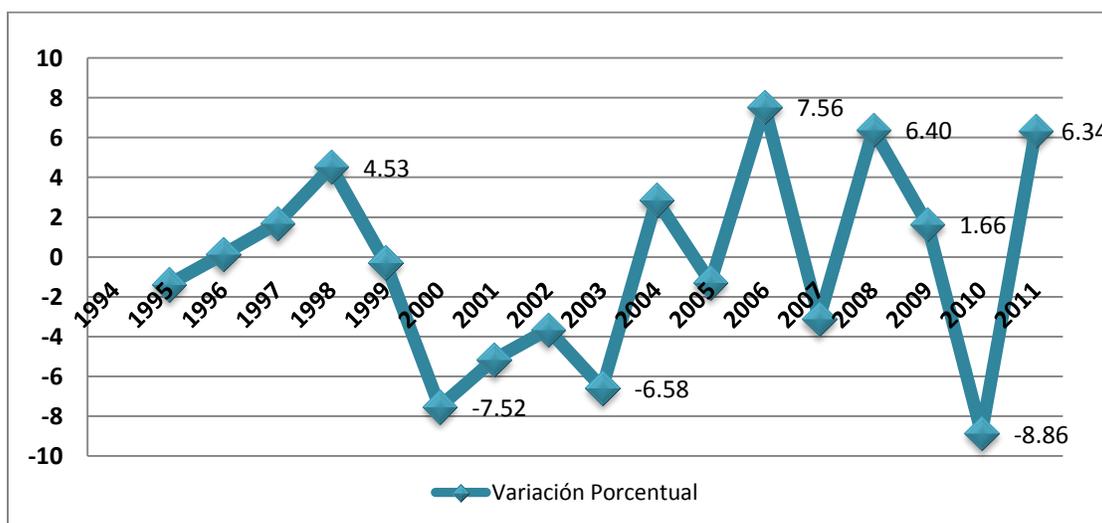
El gráfico 9, representa los distintos niveles de producción potencial que pueden alcanzar los sectores público y privado de Nicaragua, operando a plena capacidad, es decir bajo una asignación eficiente de los factores L y K.

Los puntos marcados representan la producción efectiva de los sectores en estudio, correspondiente a los años 1995, 2005 y 2010. A como se puede apreciar los puntos están situados por debajo de la Curva de Transformación, indicando así la existencia de una brecha negativa del producto; que demuestra un desempeño ineficiente en el aprovechamiento de los factores productivos.

La brecha negativa existente requiere de la intervención del Banco Central adoptando una política monetaria expansiva que promueva el crecimiento económico, reduciendo la tasa de interés, para estimular la demanda. El sector público necesita mejoras en su administración, destinar una parte sustancial de la inversión a la salud, educación e infraestructura. En cambio el sector privado debería de mejorar los rendimientos producción, invertir en nuevas y mejores tecnologías, al igual que en la tecnificación y calificación de su mano de obra.

8.5 Progreso tecnológico de los sectores público y privado de Nicaragua

Gráfico 10. Progreso tecnológico del sector público 1994-2011



Fuente: Elaboración propia.

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.

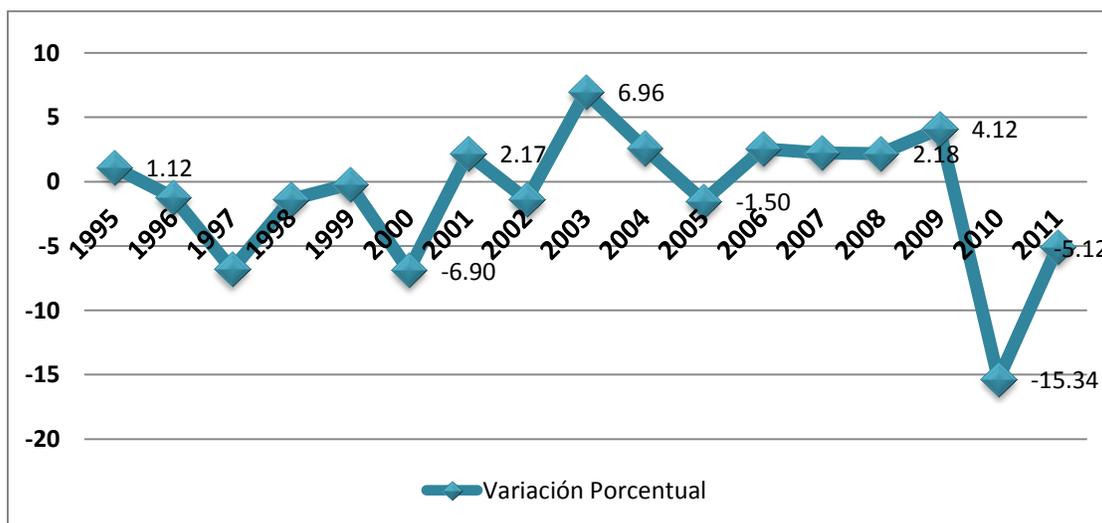


En el gráfico 10 se puede observar que el progreso tecnológico del sector público presentó altas tasas de variación porcentual positivas en los años 2006 y 2008 y tasas negativas significativas en los años 2000 y 2010. El sector público presenta una tasa promedio de nivel tecnológico de -0.25 lo que nos indica que no se destina parte del PIB para financiar tecnología en este sector y donde la inversión que se hace en ciertos años no es constante. Nicaragua es uno de los países que no aprovecha el progreso tecnológico a favor de la productividad y la eficiencia y como consecuencia más evidente de esto es el retraso económico y social que sufre el país.

El óptimo del año 1999 se logró gracias a la inversión en reconstrucción después de los efectos del Huracán Mitch, y la caída en el periodo 2008-2009 por la crisis financiera mundial.

Desde 2007, el gobierno ha planteado ante los organismos internacionales el cambio de modelo de la canalización de la inversión, inició la reorientación de la cooperación externa a objetivos más estratégicos como el cambio de la matriz energética, infraestructura hacia lo interno del país que una los polos de desarrollo o centros productivos, entre otros planteamientos estratégicos. (Instituto de Estudios Estratégicos y Políticas Públicas, 2011)

Gráfico 11. Progreso tecnológico del sector privado 1994-2011



Fuente: Elaboración propia.

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



En el gráfico 11 muestra cómo se comporta el progreso tecnológico del sector privado obteniendo una tasa promedio de -0.71 lo que nos indica que no se destina gran parte del PIB para financiar tecnología en este sector. Con estos datos nos damos cuenta que en ninguno de los sectores tanto público como privado se está generando innovación y transferencia tecnológica en el país.

Sin embargo, los rendimientos por área de los cultivos en los últimos 30 años han logrado incrementos de hasta un 20%. En parte este incremento proviene de las innovaciones introducidas en los sistemas productivos, tales como variedades tolerantes a plagas, adaptabilidad, manejo y otros.

La inversión privada para el desarrollo de innovaciones en el sector agropecuario y forestal es muy incipiente y focalizada en rubros de exportación. Aunque pueda existir conciencia para invertir en nuevas innovaciones, todavía no se muestra como una alternativa viable en el corto plazo.

A pesar que existe mucha tecnología generada, la mayor parte de las innovaciones no se han generado en el país, han provenido de fuentes externas, por lo tanto, la investigación nacional se ha focalizado a la adaptación y posible transformación de nuevas tecnologías generadas fuera del país. (FUNICA, 2007)



IX. CONCLUSIONES

- La interpolación cuadrática a través del método de Cramer nos permitió calcular los datos del número de ocupados que la base de datos del Banco Central no tiene registrados obteniéndose los siguientes resultados:

| <u>Año</u> | <u>Público</u> | <u>Privado</u> |
|------------|----------------|----------------|
| 2001 | 368.20 | 1,520.46 |
| 2002 | 382.472 | 1,572.86 |

- La producción del sector público tan solo aporta el 20 por ciento al PIB, mientras que el sector privado no solo aporta el 80 por ciento al PIB sino que también concentra la mayor parte de la generación de empleo e inversión con un 81.54 y 80.60 por ciento respectivamente.
- La producción del sector público tiene una clara dependencia con el comportamiento del sector privado, pues la desaceleración de la actividad económica en dicho sector, conlleva a una menor recaudación que afecta el crecimiento del PIB público, lo que a su genera contracciones en la inversión y en la capacidad de empleo del sector público.
- La inversión de ambos sectores ha presentado una tendencia fluctuante, con altibajos que se deben principalmente en el caso de la inversión pública a la evasión de impuestos, sub ejecuciones de los presupuestos, en cuanto a la inversión privada, esta se ha visto bien influenciada por los flujos crecientes de IED, así como también por la entrada en vigencia de acuerdos comerciales que han dinamizado la economía, no obstante, la crisis económica afectó severamente la inversión.
- El número de ocupado del sector público registra una variación promedio de 3.60 por ciento, mientras que el sector privado presenta una variación promedio 5.97 por ciento, que es explicado principalmente por las diferencias en cuanto a tamaño que

“Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011”.



poseen ambos sectores. Cabe destacar que este último sector se ha visto beneficiado con una mayor capacidad para generar empleos gracias a que muchas empresas industriales empezaron a operar bajo el régimen de zonas francas y a la expansión de sectores tales como la construcción y el comercio.

- La función Cobb-Douglas del sector público está representada por:

$$X = 245.04Lx^{0.666639}Kx^{0.0561299}$$

Se presentan rendimientos decrecientes a escala ya que la suma de sus elasticidades es menor que uno, esto significa que un aumento de la cantidad de uso de los factores de producción provocará que el PIB del sector público aumente pero en una proporción menor. La variable ocupados aporta el 66.6% y la inversión aporta el 5.6% al PIB del sector público, lo que indica que el país no se está invirtiendo de forma constante y las bajas condiciones que existen necesarias para la inversión.

- Y donde el sector privado presenta la siguiente función de producción:

$$Y = 177Ly^{0.704563}Ky^{0.102647}$$

En el sector privado también se presentan rendimientos decrecientes a escala ya que la suma de sus elasticidades es menor que uno, entonces, un aumento de la cantidad de uso de los factores de producción provocara que el PIB del sector privado aumente en una proporción cada vez menor. La variable ocupados aporta el 70.4% al PIB y la inversión el 10.2%, se observa que la inversión en los dos sectores es baja lo que significa la presencia de incertidumbre acerca de los riesgos de inversión extranjera que existe en el país.

- La aplicación del equilibrio general de producción nos permitió conocer que:

$$CCP Kx = \frac{236,558.3419Lx}{33,338.9658 - 5.0128Lx}$$

Los puntos de las combinaciones reales de Nicaragua resultan ineficientes por estar fuera de la curva y los puntos se concentran cerca del origen de las X. El sector que



más utiliza factores productivos de trabajo y capital es el privado ya que entre más alejados los puntos estén de su origen más factores productivos se utilizan como es el caso del sector privado.

- **La curva de Transformación** representada en la gráfica 9 demuestra que los valores de la producción efectiva del país se ha ido acercando a la Frontera de Posibilidades de Producción con el paso de los años, sin embargo, no se puede negar la existencia de una brecha negativa en el PIB efectivo y el potencial, que refleja la ineficiencia con la cual se aprovechan los factores productivos.
- **El progreso tecnológico** en el sector público muestra un comportamiento irregular con muchas fluctuaciones y altibajos, para el año 2010 este sector mostró su punto más bajo de los años en estudio (1994-2011) esto fue producto de la crisis financiera internacional que inicio en el año 2008 y tuvo repercusiones en los años posteriores, el punto más alto que mostró fue en periodo 2005-2006 con una variación porcentual de 7.56% que puede ser explicada porque fue un periodo de elecciones gubernamentales que traían como consecuencia cambio de gobierno de que hubo ese año, de igual manera en el año 2011 muestra una variación porcentual positiva debido ser un año en las cuales se tuvo que invertir en tecnología para los procesos de elecciones.

Para el caso del sector privado la tendencia se ha mostrado irregular con el paso del tiempo, el aumento experimentado de este sector en el año 1999 fue de una variación porcentual del -0.20% que venía de ser -1.38% en el año 1998, se logró gracias a la inversión en reconstrucción después de los efectos del huracán Mitch, el punto más bajo alcanzado por el sector privado fue de -15.34% en el año 2010, FUNIDES explica esta baja y afirma que fue debido a que desde el tercer trimestre del año 2009 el sector privado disminuyó sus inversiones en general debido a la crisis institucional.



X. RECOMENDACIONES

Después de haber realizado la investigación proponemos las siguientes recomendaciones dirigidas al gobierno e identidades públicas de Nicaragua:

- Implementar programas o solidificar los existentes para incrementar la competitividad ya que en el mundo globalizado en el que Nicaragua se encuentra, el crecimiento económico depende de incrementos significativos de la competitividad de los productores nicaragüenses.
- Promover más investigaciones y estudios de este tipo que ayuden a mejorar la utilización de los recursos para hacer más eficiente su administración y contribuya a mejorar la producción.
- Educación primaria, secundaria y técnica es muy importante para elevar la productividad laboral. Es necesario también avanzar en la formación técnica de la fuerza laboral con el fin de apoyar el incremento de la productividad y la creación de empleos de calidad. Si el sistema de educación pública no mejora, tanto en cobertura como en calidad, la desigualdad social persistirá.
- Transferencia de tecnología para las micros, pequeñas y medianas empresas ya que en un país pobre, con un mercado laboral muy precario, como es Nicaragua, el gran número de micro y pequeñas empresas no cuenta con suficientes recursos para dotarse de una infraestructura tecnológica adecuada que fomente su competitividad.
- Políticas favorables a la inversión en tecnología, hay que promover la inversión, pero tampoco se debe descuidar el mercado interno. Promover algunos incentivos fiscales para estimular la inversión en tecnología.



XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Baldor, A. (1998). *Algebra*. Mexico D.F: Utra, S.A.
2. Banco Central de Nicaragua. (1999). *Informe Anual*. Managua.
3. Banco Central de Nicaragua. (2000). *Informe Anual*. Managua, Nicaragua.
4. Banco Central de Nicaragua. (2002). *Informe Anual*. Managua, Nicaragua.
5. Banco Central de Nicaragua. (2003). *Informe Anual*. Managua, Nicaragua.
6. Banco Central de Nicaragua. (2006). *Memoria Anual*. Managua, Nicaragua.
7. Banco Central de Nicaragua. (2008). *Memoria Anual*. Managua, Nicaragua.
8. Banco Central de Nicaragua. (2009). *Informe Anual*. Managua, Nicaragua.
9. Banco Central de Nicaragua. (2011). *Informe Anual*. Managua, Nicaragua.
10. Economica, Z. (2014). *Zona Economica*. Recuperado el 2014, de <http://www.zonaeconomica.com/funcion-de-produccion/cobb-douglas>
11. Fundacion Nicaraguense de Desarrollo. (2007). *Informe de Coyuntura Economica*. Managua, Nicaragua.
12. FUNICA. (2007). *Analisis de la situación actual de la invasión tecnologica agropecuaria y forestal de Nicaragua*.
13. Goldberger, A. S. (1964). *Econometric Theory*. New York.
14. Gujarati, D. N. (2010). *Econometria*. McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A.
15. Instituto de Estudios Estrategicos y Politicas Publicas. (Octubre de 2011). *Contribucion de la inversion publica al crecimiento economico*.
16. Largaespada, M. (10 de julio de 2013). *elnuevodiario.com.ni*. Recuperado el 2014
17. Ministerio de Hacienda y Credito Publico. (2001). *Informe de Liquidacion del Presupuesto General de la Republica*. Managua, Nicaragua.
18. Ministerio de Hacienda y Credito Publico. (2003). *Informe de Liquidacion del Presupuesto General de la Republica de Nicaragua*. Managua, Nicaragua.
19. Nicholson, W. (1997). *Teoria Microeconomica*. McGRA W-HILL/INTERNAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.
20. Pindyck, R. S. (2001). *Microeconomia*.
21. Poblete, C. M. (2011).
22. Salvatore, D. (1992). *Microeconomia*.
23. Samuelson, P. (1954). *Report of the Evaluative Committee for Econometrica*.



XII. ANEXOS

Anexo N° 1. Datos

| Año | Sector publico | | | Sector privado | | |
|------|----------------|-----------|----------|----------------|-----------|----------|
| | PIB | Inversión | Ocupados | PIB | Inversión | Ocupados |
| 1994 | 17,484.35 | 6,416.18 | 289.60 | 55,343.35 | 10,151.44 | 887.00 |
| 1995 | 17,966.81 | 7,096.13 | 302.70 | 58,810.49 | 11,864.14 | 925.50 |
| 1996 | 18,251.94 | 8,129.73 | 306.80 | 62,516.75 | 14,719.81 | 985.00 |
| 1997 | 18,748.78 | 5,568.53 | 312.50 | 65,110.51 | 21,691.75 | 1,057.40 |
| 1998 | 20,075.60 | 5,101.79 | 322.20 | 67,437.31 | 23,006.81 | 1,119.60 |
| 1999 | 20,657.66 | 8,830.70 | 329.00 | 73,238.27 | 28,116.36 | 1,215.20 |
| 2000 | 20,465.52 | 7,566.97 | 354.87 | 77,011.90 | 23,178.05 | 1,454.75 |
| 2001 | 20,069.65 | 7,297.59 | 368.20 | 80,278.10 | 20,905.53 | 1,520.46 |
| 2002 | 19,900.08 | 5,002.87 | 382.47 | 81,194.21 | 21,013.63 | 1,572.86 |
| 2003 | 20,081.86 | 5,546.93 | 414.49 | 83,886.08 | 414.49 | 1,502.47 |
| 2004 | 20,369.41 | 6,979.09 | 405.44 | 89,389.34 | 21,676.14 | 1,567.68 |
| 2005 | 21,208.27 | 6,611.87 | 430.96 | 93,147.86 | 25,166.11 | 1,649.94 |
| 2006 | 22,247.47 | 4,895.53 | 420.18 | 96,987.73 | 26,659.14 | 1,669.59 |
| 2007 | 23,423.63 | 5,037.68 | 460.37 | 101,807.89 | 31,942.02 | 1,678.09 |
| 2008 | 24,697.91 | 5,405.15 | 454.59 | 105,757.84 | 32,404.49 | 1,713.78 |
| 2009 | 24,990.83 | 6,732.34 | 449.78 | 103,009.91 | 21,870.54 | 1,646.70 |
| 2010 | 25,793.52 | 5,821.62 | 513.33 | 107,210.60 | 22,931.14 | 2,078.32 |
| 2011 | 27,787.76 | 6,298.62 | 520.62 | 112,375.44 | 28,165.51 | 2,286.47 |

Fuente: Banco Central de Nicaragua. Los datos de la producción e inversión del sector público y privado tienen como año de referencia el 2006.

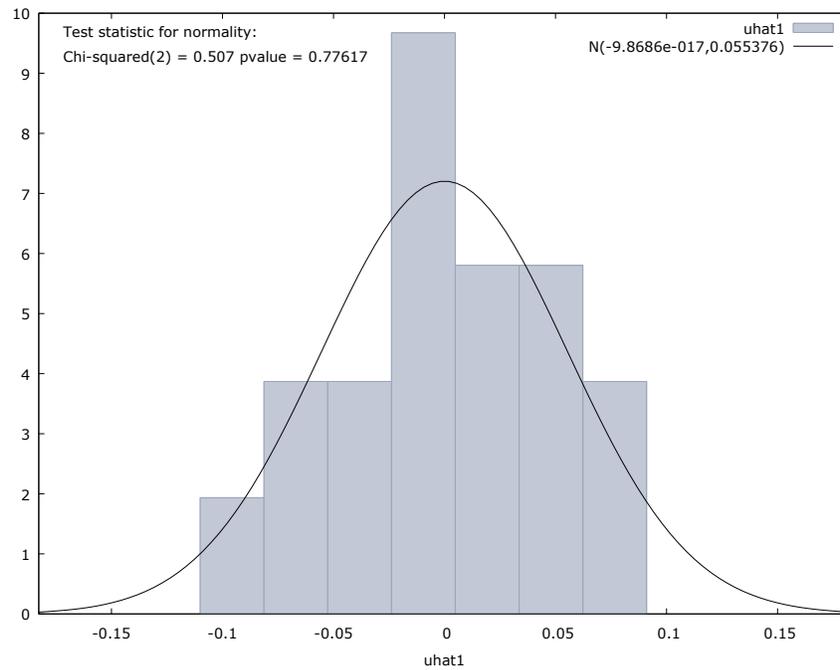


Anexo N° 2. Validación del modelo del sector publico

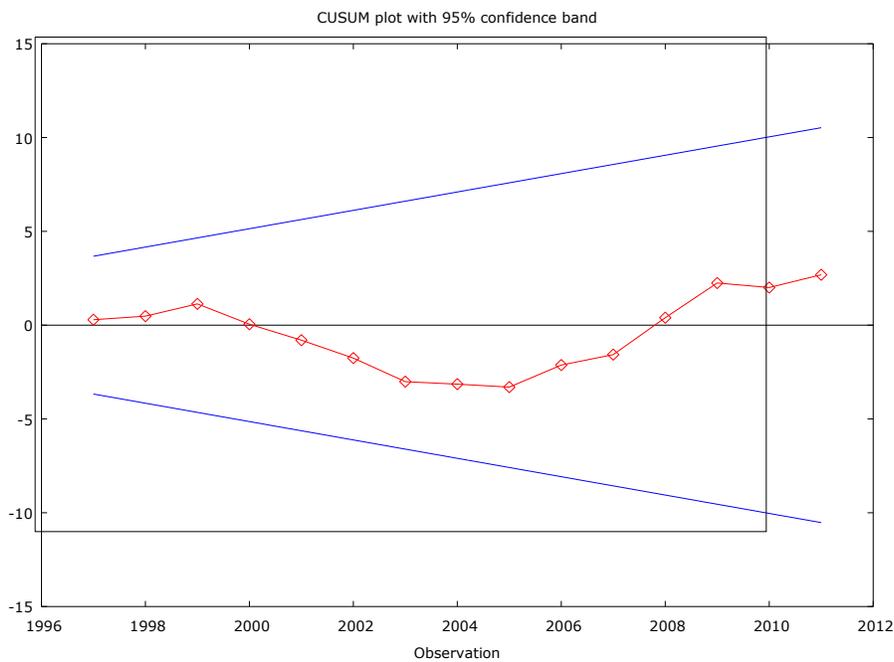
| Supuesto de Normalidad | |
|---|--|
| <p>H₀: el error se distribuye normalmente Estadístico de contraste: Chi-square(2) = 0.506774 con valor p = 0.776168</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es mayor que α de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por tanto se cumple con el supuesto de normalidad que indica que el error se distribuye normalmente, con un nivel de confianza del 95%.</p> |
| Supuesto de Homocedasticidad- Contraste de White | |
| <p>H₀: No hay heterocedasticidad Estadístico de contraste: $TR^2 = 6.32352$ con valor p = $P(\text{Chi-Square}(5) > 6.32352) = 0.275999$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es mayor que α de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por tanto se cumple con el supuesto de homocedasticidad, con un nivel de confianza del 95%.</p> |
| Supuesto de No Autocorrelación entre las perturbaciones | |
| <p>H₀: No hay autocorrelacion Estadístico de contraste: LMF = 14.4204 con valor p = $P(F(1,13) > 14.4204) = 0.0022182$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor de p es menor que α de 0.05, por tanto se viola el supuesto, de no autocorrelación entre las perturbaciones.</p> |
| Supuesto de No Colinealidad | |
| <p>Factores de inflación de varianza (VIF) Mínimo valor posible = 1.0 Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad Ln_Ocupados 1.146 Ln_Inversion1.146</p> | <p>La prueba estadística demuestra que los valores de las variables, no son mayores que 10, por tanto se cumple con el supuesto, que indica que no existe colinealidad entre las variables independientes.</p> |
| Supuesto de Correcta Especificación- Contraste RESET de Ransey | |
| <p>H₀: la especificación es adecuada Estadístico de contraste: $F(2,13) = 2.46974$ con valor p = $P(F(2,13) > 2.46974) = 0.123273$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es mayor que α de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por tanto se cumple con el supuesto de adecuada especificación, con un nivel de confianza del 95%.</p> |
| Cambio Estructural en la Observación – Contrate de Chow | |
| <p>H₀: No hay cambio estructural Estadístico de contraste: $F(3, 12) = 3.1481$ con valor p = $P(F(3, 12) > 3.1481) = 0.0648217$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es mayor que α de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por tanto se cumple con el supuesto, el modelo no presenta cambios estructurales, a un nivel de confianza del 95%.</p> |
| Estabilidad de los Parámetros | |
| <p>H₀: No hay cambio en los parametros Estadístico de contraste: Harvey-Collier $t(14) = 1.03686$ con valor p = $P(t(14) > 1.03686) = 0.31738$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es mayor que α de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por tanto se cumple con el supuesto, que indica que no hay cambios en los parámetros, a un nivel de confianza del 95%.</p> |



Anexo N° 3. Gráfico: Normalidad en los residuos



Anexo N° 4. Gráfico: CUSUM



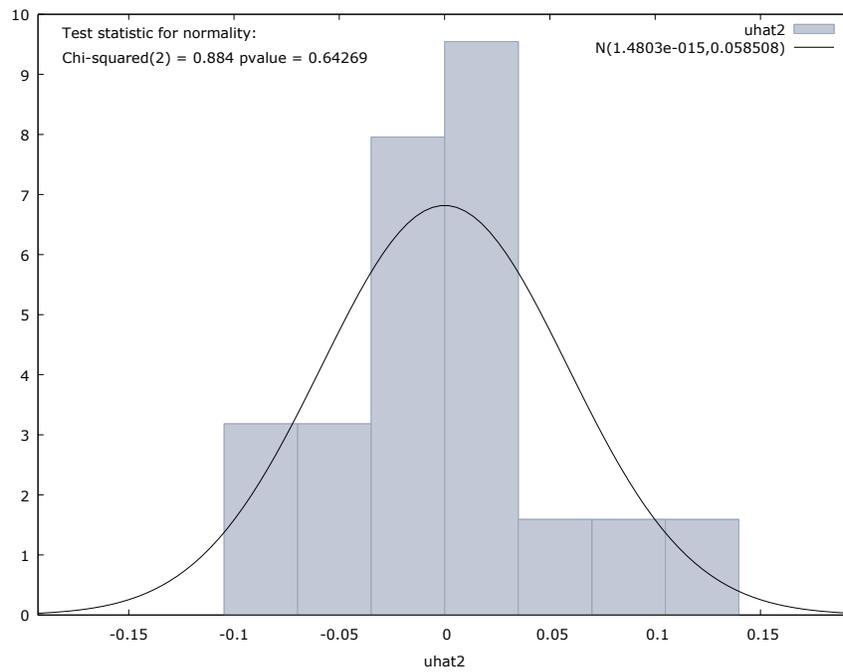


Anexo N° 5. Validación del modelo del sector privado

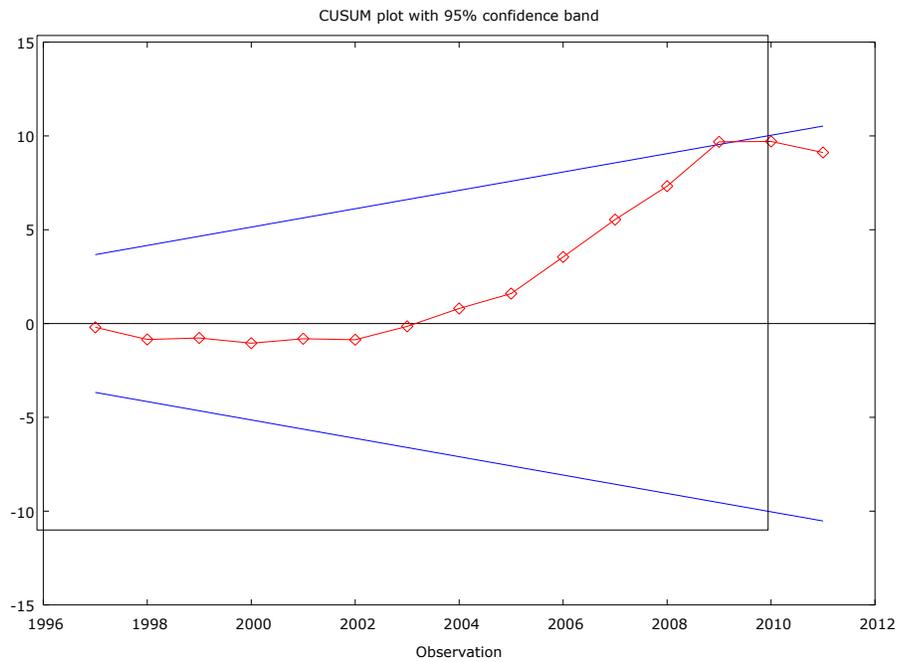
| Supuesto de Normalidad | |
|---|---|
| <p>H₀: el error se distribuye normalmente Estadístico de contraste: Chi-square(2) = 0.884182 con valor p = 0.642691</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es mayor que α de 0.05, por tanto se cumple con el supuesto de normalidad que indica que el error se distribuye normalmente, con un nivel de confianza del 95%.</p> |
| Supuesto de Homocedasticidad- Contraste de White | |
| <p>H₀: No hay heterocedasticidad Estadístico de contraste: $TR^2 = 3.6302$ con valor p = $P(\text{Chi-Square}(5) > 3.6302) = 0.603784$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es mayor que α de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por tanto se cumple con el supuesto de homocedasticidad, con un nivel de confianza del 95%.</p> |
| Supuesto de No Autocorrelación entre las perturbaciones | |
| <p>H₀: No hay autocorrelacion Estadístico de contraste: LMF = 10.6207 con valor p = $P(F(1,13) > 10.6207) = 0.00622026$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor de p es menor que α de 0.05, por tanto se viola el supuesto, de no autocorrelacion entre las perturbaciones.</p> |
| Supuesto de No Colinealidad | |
| <p>Factores de inflación de varianza (VIF) Mínimo valor posible = 1.0 Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad Ln_Ocupados 2.154 Ln_Inverion 2.154</p> | <p>La prueba estadística demuestra que los valores de las variables, no son mayores que 10, por tanto se cumple con el supuesto, que indica que no existe colinealidad entre las variables independientes.</p> |
| Supuesto de Correcta Especificación- Contraste RESET de Ransey | |
| <p>H₀: la especificación es adecuada Estadístico de contraste: $F(2,13) = 2.92009$ con valor p = $P(F(2,13) > 2.92009) = 0.0896559$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es mayor que α de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por tanto se cumple con el supuesto de adecuada especificación, con un nivel de confianza del 95%.</p> |
| Cambio Estructural en la Observación – Contrate de Chow | |
| <p>H₀: No hay cambio estructural Estadístico de contraste: $F(3,12)=4.03331$ con valor p = $P(F(3, 12) > 4.03331) = 0.0337917$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es menor que α de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, por tanto se no cumple con el supuesto, el modelo presenta cambios estructurales, a un nivel de confianza del 95%.</p> |
| Estabilidad de los Parámetros | |
| <p>H₀: No hay cambio en los parámetros Estadístico de contraste: Harvey-Collier $t(14) = 2.13283$ con valor p = $P(t(14) > 2.13283) = 0.0511241$</p> | <p>La prueba estadística demuestra que el valor p es mayor que α de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por tanto se cumple con el supuesto, que indica que no hay cambios en los parámetros, a un nivel de confianza del 95%.</p> |



Anexo N° 6. Gráfico: Normalidad en los residuos



Anexo N° 7. Gráfico: CUSUM





Anexo N° 8. Progreso tecnológico

| Año | Sector Publico | | | | Sector Privado | | | |
|-----------|----------------|--------|--------|--------|----------------|--------|--------|---------|
| | PIB | K | L | Total | PIB | K | L | Total |
| 1994-1995 | 0.030 | 0.030 | 0.006 | -0.851 | 0.063 | 0.031 | 0.017 | 1.475 |
| 1995-1996 | 0.009 | 0.009 | 0.008 | -0.134 | 0.063 | 0.045 | 0.025 | -0.698 |
| 1996-1997 | 0.012 | 0.012 | -0.018 | 3.252 | 0.041 | 0.052 | 0.049 | -5.892 |
| 1997-1998 | 0.021 | 0.021 | -0.005 | 5.478 | 0.036 | 0.041 | 0.006 | -1.193 |
| 1998-1999 | 0.014 | 0.014 | 0.041 | -2.610 | 0.086 | 0.060 | 0.023 | 0.306 |
| 1999-2000 | 0.052 | 0.052 | -0.008 | -5.368 | 0.052 | 0.139 | -0.018 | -6.933 |
| 2000-2001 | 0.025 | 0.025 | -0.002 | -4.239 | 0.042 | 0.032 | -0.010 | 2.065 |
| 2001-2002 | 0.026 | 0.026 | -0.018 | -1.664 | 0.011 | 0.024 | 0.001 | -1.340 |
| 2002-2003 | 0.056 | 0.056 | 0.006 | -5.279 | 0.033 | -0.032 | -0.004 | 6.835 |
| 2003-2004 | -0.015 | -0.015 | 0.014 | 1.439 | 0.066 | 0.031 | 0.007 | 2.787 |
| 2004-2005 | 0.042 | 0.042 | -0.003 | 0.217 | 0.042 | 0.037 | 0.017 | -1.145 |
| 2005-2006 | -0.017 | -0.017 | -0.015 | 8.024 | 0.041 | 0.008 | 0.006 | 2.674 |
| 2006-2007 | 0.064 | 0.064 | 0.002 | -1.253 | 0.050 | 0.004 | 0.020 | 2.577 |
| 2007-2008 | -0.008 | -0.008 | 0.004 | 5.868 | 0.039 | 0.015 | 0.001 | 2.233 |
| 2008-2009 | -0.007 | -0.007 | 0.014 | 0.514 | -0.026 | -0.028 | -0.033 | 3.496 |
| 2009-2010 | 0.094 | 0.094 | -0.008 | -5.449 | 0.041 | 0.185 | 0.005 | -14.887 |
| 2010-2011 | 0.009 | 0.009 | 0.005 | 6.326 | 0.048 | 0.071 | 0.023 | -4.582 |

Fuente: Elaboración propia.