

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES



Monografía para optar al título de Licenciado en Economía

**Tema: Análisis de la industria en Nicaragua desde la perspectiva del
atraso relativo de Gerschenkron (1995-2014)**

Elaborado por:

Br. Wessther Josué Blandón Chavarría

Tutora:

Msc. Leuvad Tercero.

León, 17 / 10 / 2016

“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”

Análisis de la industria en Nicaragua desde la perspectiva del atraso relativo de
Gerschenkron (1995-2014)

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por derramar su amor y favor en mi vida, por ser quien me guía y sostiene en todo momento.

A mis padres que me apoyaron en todo tiempo enseñándome el valor del trabajo arduo y la responsabilidad.

A cada maestro y en especial a la Lic. Leuvad Tercero por transmitir sus conocimientos al orientarme en la realización de este trabajo monográfico.

A mi amigo Lenin Navarro por siempre creer en mí y ser quien me motivó cuando más lo necesite.

Br. Wessther Josué Blandón Chavarría

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico con mucho amor a mi madre, Eulalia Soza, a quien amo por ser quien se sacrificó como ninguna otra persona por ver cumplido este sueño de culminar una carrera profesional, gracias por siempre tener una sonrisa dibujada en tu rostro y por inculcarme el amor hacia Dios, todo esto es posible gracias a tu esfuerzo, por eso hoy honro tu vida dedicando a ti esta investigación.

Br. Wessther Josué Blandón Chavarría

CONTENIDO

I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	2
III. Justificación.....	5
IV. Planteamiento del problema.....	6
V. Objetivos.....	7
VI. Marco teórico.....	8
6.1. Aspectos conceptuales.....	8
6.1.1. Industria.....	8
6.1.2. Equipo Fijo para la Industria.....	8
6.1.3. Tasa de Interés activa.....	8
6.1.4. Crédito Bancario.....	9
6.1.5. El Gobierno.....	9
6.2. Teoría Económica del atraso relativo de Gerschenkron.....	10
6.2.1. Origen de la teoría.....	10
6.2.2. Supuestos.....	12
6.3. Indicadores de Capacidades tecnológicas.....	13
6.3.1. Tasa de alfabetismo.....	14
6.3.2. Gasto público en educación como porcentaje del PI.....	14
6.3.3. Gastos en (I+D.....	15
6.3.4. Titulados en CI.....	16
6.3.5. Personal de CT.....	16
6.4. Aspectos referenciales.....	17

6.4.1. Industria Nicaragüense.....	17
6.5. Teoría Econométrica.....	19
6.5.1. Análisis de Regresión.....	19
6.5.2. Supuestos.....	20
6.5.3. Mínimos cuadrados ordinarios.....	21
6.5.4. Modelos logarítmicos (log-log, doble log o log-lineales.....	21
VII. Diseño metodológico.....	23
7.1. Tipo de Investigación.....	23
7.2. Tipos y Fuentes de Datos.....	23
7.3. Análisis de datos.....	23
7.4. Metodología Econométrica.....	23
7.4.1. Especificación del modelo matemático.....	23
7.4.2. Especificación del modelo econométrico.....	24
7.4.3. Modelo econométrico a estimar.....	24
7.5. Signos esperados.....	26
VIII. Análisis de resultados.....	28
8.1. Capacidades Tecnológicas en Nicaragua.....	32
8.2. Estimación del modelo Econométrico.....	35
8.2.1. Interpretación de los resultados del modelo Econométrico.....	35
IX. Conclusiones.....	41
X. Recomendaciones.....	42
XI. Bibliografía.....	43
XII. Anexos.....	46



I. Introducción

El desarrollo económico es uno de los aspectos más importante del bienestar global de la sociedad, son muchos los factores que lo determinan, siendo la industria uno de ellos.

La mayoría de los países desarrollados han modificado sus modelos de producción, eliminando así todo proceso incapaz de generar valor agregado (artesanal), por uno más productivo (la industria). Estos procesos de desarrollo siempre han ido acompañados por un mayor desarrollo de la tecnología.

Países subdesarrollados como Nicaragua no cuentan con estas capacidades tecnológicas debido al limitado interés en la innovación y la gran dependencia a la agricultura que poseen. Sin embargo en los últimos años ha comenzado a mostrar una dependencia cada vez mayor de la industria, importando mayor equipo fijo industrial, teniendo como principal incentivo los buenos resultados de la experiencia internacional.

Es por esta razón que en la presente investigación se detalla a ciencia cierta la situación del país en materia industrial, tomando como principal referencia la teoría de atraso relativo de Alexander Gerschenkron. Esto con el objetivo de determinar el cumplimiento de las principales premisas de la teoría y el escenario en que Nicaragua podría encontrarse en el caso de que estas se cumplan.

Para tal fin se elabora un modelo econométrico de regresión lineal basado en el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), en el cual se modela la influencia que tiene el acervo de equipo fijo industrial, la tasa de interés activa a largo plazo y el cambio de gobierno en la industria, además se identifican las capacidades de absorción (tecnológicas) con que cuenta el país. El periodo de estudio abarca de 1995 a 2014.

Por último, se explican los resultados arrojados por el modelo, con el fin de dar soporte a los objetivos principales de dicha investigación.



II. Antecedentes

Ha sido un tema de estudio importante el investigar la influencia que da a un país la industria, y por ende el diseño de políticas industriales y demás incentivos (acceso crédito, innovación, etc.) que dinamizan estos procesos.

El capital humano y físico fueron determinantes claves que utilizó Rocío del Carmen Cise en 2001 para explicar el comportamiento de la industria mexicana. En su investigación titulada: "*Estudio Econométrico De La Influencia Del Capital Humano En El Crecimiento De La Productividad Industrial De México, 1960-1993*", realizó un modelo econométrico acerca del crecimiento anual del producto per cápita en la actividad industrial, tomando como variables independientes el ingreso per cápita, la densidad de capital físico y el acumulado del capital humano. A simple vista los coeficientes de capital humano se mostraron inferiores a los del capital físico, y en la estimación de largo plazo el capital humano presenta un rendimiento velado frente al del físico, destacando a este último como elemento de impacto del desarrollo productivo de la industria.

Sin embargo, la permeabilidad de un país respecto a la absorción de nuevas tecnologías depende en gran medida de las capacidades de sus recursos humanos, es así como lo describe Gustavo Eduardo Lugones en un estudio titulado "*Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina*" y publicado por las naciones en 2007. En este estudio se hace referencia a que entre mayor sean algunos índices de capacidades domésticas (Tasa de alfabetización, Enrolamiento, Titulados en ciencia e ingeniería, Personas dedicadas a la C y T,) mayores son las oportunidades de acceder a nuevos conocimientos e incorporarlos exitosamente a la estructura productiva.

Para los investigadores Plinio Hernández Barriga y Esteban Bollain la banca es un factor presente en todo desarrollo industrial, en 2015 publicaron la investigación: "*Crédito y crecimiento industrial, Un análisis de causalidad en México, Brasil y Corea del Sur, 1970-2013*". En la que se explica que cuando el crédito bancario otorgado al sector privado no financiero se toma como variable dependiente en función del índice de producción industrial (IPI), se



observa que los resultados son estadísticamente significativos al 95%, deduciendo así que el crecimiento industrial impulsa al crédito bancario otorgado al sector privado no financiero y no a la inversa. Los resultados para las tres economías, en el periodo de estudio, apoyan la teoría poskeynesiana de la endogeneidad del crédito a la actividad económica y cuestionan la validez de las teorías ortodoxas que sostienen que es el desarrollo financiero el que antecede al crecimiento económico.

Un artículo publicado en febrero de 2014 por la Organización De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo Industrial (ONUUDI) destaca que el crecimiento es impulsado por la actualización industrial, resaltando que la transferencia de tecnología producen externalidades positivas que van más allá de las ganancias en la productividad logradas en el mismo sector.

Para el ministerio de fomento industria y comercio de Nicaragua es prioridad la formulación de Políticas de desarrollo Industrial, tal y como se aprecia en el trabajo realizado de “Política de Desarrollo Industrial de Nicaragua: Plan de Implementación 2010-2014”. Este documento da un recuento de lo que en todo proceso de industrialización debe garantizarse, dando énfasis al rol que debería desempeñar el estado como proveedor de infraestructura y servicios de apoyo como la red energética y los servicios de transporte vial. También subraya la necesidad de crear vinculación entre el sector educativo, empresarial y gubernamental para desarrollar y orientar las actividades de investigación y desarrollo.

El Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT), destaca que desde la segunda mitad del siglo XX, la tecnología ha sido la fuerza impulsora más importante en el desarrollo económico y social, manifestando que adoptar tecnología tiene impactos significativos. En 2011 la institución expuso, a través de una publicación, que en Nicaragua la falta de adopción tecnológica se debe a la existencia de políticas específicas que, directa o indirectamente, limitan el conjunto de tecnologías y técnicas productivas.



Basado en lo previamente mencionado, no se logró encontrar investigación en Nicaragua que evalúe, mediante la aplicación de una base de datos, las generalizaciones descritas por la teoría del atraso relativo de Alexander Gerschenkron, tomando como variables independientes la tasa de interés activa, la importación de equipo fijo y el cambio de gobierno.



III. Justificación

Habitualmente el crecimiento económico se mide por la capacidad de producción de un país, el crecimiento económico así definido se ha considerado históricamente deseable, porque la capacidad de producir de un país se relaciona mucho con la mejoría en calidad de vida de sus habitantes. (Santamaria, 2011)

En los últimos veinte años el acervo de equipo fijo industrial en Nicaragua ha ido a la alza, la industria ha ocupado una posición más determinante en su aportación al PIB, y se ha hecho necesaria la adopción de medidas que hagan mejorar a la industria.

Para poder lograr el empuje de la industria en Nicaragua, instituciones han comenzado a implementar políticas industriales y demás directrices legales que motiven un mayor flujo de inversiones, con el fin de lograr una transición a la madurez de la industria. (MIFIC, 2009)

Por tal razón, es de vital importancia comprender que aspectos caracterizan el empuje industrial de Nicaragua debido a que se hace necesario aumentar los niveles productivos que conlleven a esa mejoría en calidad de vida de la sociedad en general.

Así que, en la presente investigación se mide los proceso de transformación y creación de productos utilizando variables como equipo Fijo industrial, tasa de interés activa a largo plazo y una Dummy que explica la influencia que da la presencia/ ausencia de un gobierno a la industria, lo que hace de este trabajo uno que responde a los interrogantes sobre qué factores influyen más que otros al rendimiento productivo de un país.

Con la ejecución de este estudio mediante la medición de las variables anteriormente mencionadas se verificará si las generalizaciones pregonadas por Alexander Gerschenkron en su teoría de atraso relativo están presentes en Nicaragua. Sirviendo así de soporte documental a la comunidad educativa y demás instituciones que les sea de utilidad.



IV. Planteamiento del problema.

En los últimos años la producción industrial ha mostrado un crecimiento sostenido, no obstante para lograr el desarrollo industrial es necesario diseñar un plan inclusivo de políticas que faciliten a las empresas nacionales el acceso a activos y tecnología de punta.

¿Cómo influyen las generalizaciones de la teoría del atraso relativo de Gerschenkron (la importación de equipo fijo industrial y la tasa de interés activa a largo plazo y la presencia/ausencia de un gobierno) en la industria nicaragüense durante el periodo 1995-2014?



V. Objetivos.

❖ Objetivo General:

Analizar la industria de nicaragüense según las generalizaciones descritas en la teoría del atraso relativo de Gerschenkron.

❖ Objetivos Específicos:

1. Describir la evolución de la producción industria, las importaciones de equipo fijo industrial y la tasa de interés activa a largo plazo durante el periodo 1995-2014.
2. Identificar los índices de capacidades tecnológicas con que cuenta Nicaragua.
3. Estimar la influencia que ejercen la importación de equipo fijo industrial, la tasa de interés activa a largo plazo y el cambio de gobierno en la producción industrial nicaragüense durante el periodo estudiado.



VI. Marco Teórico.

6.1. Aspectos conceptuales

6.1.1. Industria

La industria es la actividad que transforma las materias primas en productos intermedios o finales. En estos procesos de creación de productos la tecnología juega un papel determinante y se caracteriza por requerir una mayor concentración de capitales y una constante renovación de equipo tecnológico. El desarrollo industrial es un indicador que por lo general está presente en aquellas economías que han logrado un desarrollo económico. (Delgadillo, 2009)

6.1.2. Equipo Fijo para la Industria

Son aquellos bienes cuya utilidad consiste en producir otros bienes o que contribuyen a la producción de los mismos, estos son una subcategoría de los bienes de capital. (BCN, 2004)

6.1.3. Tasa de Interés activa

El Banco central de Nicaragua es la institución que determina las tasas de interés en el país.

La tasa de interés activa es el porcentaje que cobran las instituciones bancarias por los distintos servicios de crédito que ofrecen a los usuarios del mismo. Este porcentaje está en dependencia de las condiciones del mercado y las disposiciones del banco central, son activas porque son recursos que favorecen a la banca. (Magones, 2006)



6.1.4. Crédito Bancario

El crédito bancario es el desembolso que realizan las instituciones financieras por concepto de préstamos a inversionistas que necesitan de capital para poder operar. Estos créditos tienen impregnado un interés devengado que va determinado por el plazo, y cantidad de capital que se disponga otorgar al solicitante del préstamo. (Peña, 2012)

El establecimiento y desarrollo de fuentes de capital son sumamente necesarios, especialmente para las etapas de pre-inversión y operación inicial de las empresas.

6.1.5. El Gobierno

El gobierno es aquel organismo encargado de administrar y conducir políticas que conlleven al mejoramiento global de la población (Constitucion Politica De Nicaragua, 2014)

Dentro del contexto económico juega un papel importante, sus medidas presupuestarias proveen o limitan las capacidades estructurales con las que cuenta una economía, además posee jurisdicción para crear políticas que favorezcan el contexto productivo y comercial de la economía (Delgadillo, 2009).

Entre las acciones que favorecen a una economía y ejecuta el gobierno están:

- Crea y ejecuta políticas industriales: Estas son medidas cuyo objetivo es mejorar y aumentar la competitividad del sector industrial.
- Proveedor de recursos: Mediante un gasto público equilibrado y sostenible el estado puede inyectar recursos a aquellas actividades productivas que favorecen en mayor medida al PIB. También puede mejorar la infraestructura eléctrica, vial y demás servicios que se necesitan.



- Establecimiento de un marco jurídico: la legislación es necesaria para determinar las directrices básicas para la protección de intereses legítimos del inversionista, ejemplo de ello sería garantizar el derecho a la propiedad privada y la vida.

6.2. Teoría económica del atraso relativo de Gerschenkron

Los primeros estudios que equiparan el desarrollo económico con el aprendizaje tecnológico y que proclaman como ventaja el atraso que presenta un país respecto a otro, fueron inspirados por Alexander Gerschenkron.

6.2.1. Origen de la teoría

En el siglo XIX, Europa experimentaba una transformación económica, social y tecnológica jamás vista. La revolución industrial fue este punto de inflexión que marcaría la historia de toda una región (Jorge Núñez, 2003). Por primera vez en la historia se comienza a apreciar un cambio prolongado y en masa en la calidad de vida, Europa occidental y en específico reino unido multiplican todo en cuanto producción se refiere a la vez que disminuía el tiempo dedicado. Los países que gustaron de este progreso presentaban entre otras razones mayor libertad y seguridad del derecho que proporcionaban los poderes públicos, fuertes inversiones de capital y abundante tecnología (Bringas, 2010). Sin embargo no todas las naciones europeas lograron un despegue similar.

Basado en estas premisas, el historiador Alexander Gerschenkron subrayó las diferencias entre los países de la época, tratando de descubrir porque unos despegaban más rápidos que otros.

Por lo cual inicia su análisis reflexionando sobre las desventajas presentes en el país con atraso, comparándolo con el país desarrollado industrialmente (país líder) y enmarcando la cantidad de condiciones que estaban presentes en este último y que carecían países con un progreso pobre.

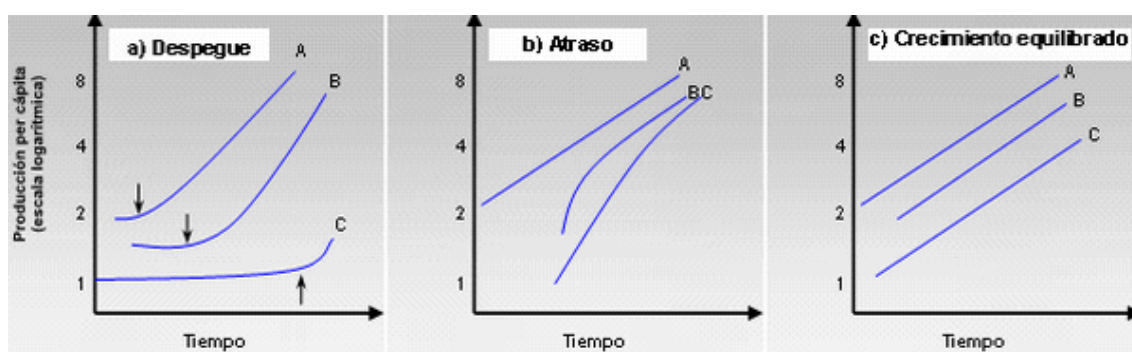
Pero más tarde Gerschenkron en lugar de identificar el cómo obtener estas condiciones presentes en el país rico, propone adoptar lo que este ya creó,



permitiéndole así al país pobre ahorrar tiempo y recursos para el desarrollo de tecnología y la acumulación de capital, al poder disponer de transferencias de tecnología e importaciones de capital de los demás países desarrollados (Freijomil, 2014). Por lo cual Gerschenkron, atribuye que el despegue está determinado por la capacidad de adopción de factores externos de otras naciones.

Es así como nacen las “ventajas del atraso”. Según esta teoría, un mayor nivel de atraso puede compensarse mediante un más rápido desarrollo industrial (y un menor crecimiento agrícola), una mayor concentración en la producción de bienes de equipo, una mayor importación de capital y técnicas extranjeras y un mayor papel de las instituciones. (Universidad de Zaragoza (UNIZAR), 2011).

Gráfico 6.1. Etapas del desarrollo industrial en la teoría del atraso relativo.



Fuente: Macroeconomía – Luis Vergara

En el gráfico anterior se detalla la etapa de despegue necesario que según Gerschenkron debe cumplirse. Se observan tres momentos (despegue, atraso, crecimiento relativo). Considerando el país avanzado A, el de renta media B y el de renta baja C. En un primer momento logramos observar que el país pobre presenta un crecimiento constante respecto al crecimiento ascendente de los países de renta media y alta, en este instante los países pobres se dan cuenta que es posible despegar si se adopta tecnología y como resultado se conforman estructuras productivas más eficientes que los vuelven más competitivos por lo que crecen rápidamente y alcanzan gradualmente a los países avanzados (Atraso relativo). El panel "c" los países crecen a la misma tasa y la brecha relativa entre ellos.



En síntesis el historiador crea un modelo de imitación basado precisamente en las diferencias entre países, afirmando que el tiempo necesario para desarrollar se podía acortar, ya que los países pobres tienen la ventaja de adoptar tecnologías de punta que ya hayan sido creadas previamente en los países desarrollados, ahorrándole así todo el esfuerzo y tiempo que se necesita dedicar en crear dichas tecnologías. (David Landes, s.f)

6.2.2. Supuestos

Según Gerschenkron (1962), el país de industrialización tardía tendrá las siguientes características:

- Interferencia del estado como fuerza promotora del desarrollo industrial.
- Presencia de una banca que inyecte capital, debido a que los países menos desarrollados no tienen un número suficiente de empresarios con capacidad para responder a requerimientos.
- Incremento en el stock de capital físico a través de la importación de maquinarias y equipos, así como de conocimientos técnicos que permiten a los países atrasados ampliar las oportunidades de lograr una industrialización rápida.
- Existencia de una abundante fuerza laboral.

Para Gerschenkron, el atraso relativo de cualquier país es atractivo, ya que crea incentivos suficientes para desear el progreso económico, y vencer así los obstáculos que se oponen al desarrollo industrial. Aun así la creación de una fuerza de trabajo industrial capacitada requiere tiempo y esfuerzo.

Por tal razón, los países subdesarrollados que aprovechan las oportunidades que brinda la experiencia de otras naciones desarrolladas, deben estar dotados de recursos utilizables que demanden capital, además de vencer los obstáculos institucionales propios de cada país.



Esto desprende determinantes específicos de la acción gubernamental en la reproducción y el desarrollo económico para los países en desarrollo, como agente promotor de la incorporación de las condiciones, formas y escalas más avanzadas y abandono de las condiciones, formas y escalas más atrasadas. (Ordóñez, 2014)

Sin embargo, la teoría no explica todo el proceso de desarrollo industrial de un país, esta se concentra en dos estadios o momentos tratando de identificar un mecanismo que permita a los países menos desarrollados despegar a un proceso de desarrollo. (Vera Zamagni, 2011)

No obstante las ventajas del retraso pueden ser aprovechadas. Pero si estos países subdesarrollados no son capaces de aprovecharse de esta “ventaja”, al no poder adaptar la tecnología importada de los países más avanzados, puede llevar a que las diferencias entre ambos países no hagan sino aumentar el retraso. Además, Gerschenkron recalca que los países subdesarrollados no pueden potenciar su economía ni crecer sólo con imitar los modelos de desarrollo realizados por otros países, sino que es necesaria la existencia de ciertos instrumentos institucionales y condiciones políticas para desarrollar y canalizar esta industrialización.

6.3. Indicadores de Capacidades tecnológicas.

La permeabilidad de un país respecto a la absorción de nuevas tecnologías depende en gran medida de las capacidades de sus recursos humanos (Lugones, 2007).

Las capacidades tecnológicas están constituidas por el conjunto de conocimientos y habilidades que dan sustento al proceso de producción, siendo el eslabón de enlace entre el capital físico y capital humano.

Para disponer de esta fuerza laboral capaz de adoptar eficazmente los conocimientos y tecnologías que demandan los nuevos procesos, es necesario invertir tiempo y dinero en ciertos elementos que a su vez son medidos para evaluar la dinámica de cambios en las capacidades tecnológicas del país, por



lo general se mide y da seguimiento a aspectos como la alfabetización, gasto en educación e investigación y desarrollo.

6.3.1. Tasa de alfabetismo:

La Tasa de alfabetismo resulta ser un indicador de importancia para evaluar el nivel educativo de la población y la accesibilidad del sistema educativo, este expresa la magnitud relativa de la población letrada de quince años a más. Se considera que una persona está alfabetizada cuando puede leer, escribir y comprender un texto sencillo y corto. (UNESCO, 2009)

- **Método de Calculo**

Se Divide el número de personas alfabetizadas de 15 años a más $L^t(15_{\geq})$ por la población correspondiente a este mismo grupo de edad $P^t(15_{\geq})$ multiplicando el resultado por 100.

$$\text{Ecuación 6.1. } LIT^t15_{\geq} = \frac{L^t15_{\geq}}{P^t15_{\geq}} * 100$$

Dónde:

$LIT^t(15_{\geq})$: Tasa de alfabetismo adultos mayores de quince años en el año t.

$L^t(15_{\geq})$: Poblacion adulta alfabetizada mayores de quince años en el año t.

$P^t(15_{\geq})$: Poblacion adulta mayor a quince años en el año t.

Rango: El rango de este indicador va de 0 a 1 ó de 0 a 100, expresando el porcentaje de alfabetizados del total de la poblacion en estudio.

Nota: Países de renta alta y desarrollados industrialmente presumen tasas de alfabetismo superior al 90 por ciento. (Banco Mundial, 2016)

6.3.2. Gasto público en educación como porcentaje del PIB

El gasto público en educación como porcentaje del PIB comprende el gasto público total (corriente y de capital) en educación expresado como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) en un año determinado. Este gasto incluye



subvenciones, subsidios y transferencias a estudiantes/hogares y otras entidades privadas. (Mundial, 2016)

Ecuación 6.2. ***Gasto Publico en educacion como porcentaje Pib = $(Gp/pib) * 100$***

El mayor gasto público en educación refleja el interés de un país por mejorar el sistema educativo, pero además se establecen oportunidades para consolidar el progreso, al contar con un acervo de recursos humanos cualificados para desempeñar los nuevos retos.

Rango: El rango de este indicador va de 0 a 1 ó de 0 a 100%, expresando el porcentaje de gasto publico que se destina en educacion.

Nota: Se recomienda que los países gasten entre un 4% y un 6% de su ingreso nacional en la educación. (Unesco, 2006)

6.3.3. Gastos en (I+D)

Los gastos en investigación y desarrollo son gastos corrientes y de capital (público y privado) en trabajo creativo realizado sistemáticamente para incrementar los conocimientos técnicos, culturales y sociales, con el objetivo de darles uso para nuevas aplicaciones. (Banco Mundial, 2016)

Estos gastos son considerados como uno de los más importantes índices de capacidades en un país, la cultura de la investigación contribuye a que se desarrollen conocimientos y tecnologías que al aplicarse a los procesos productivos los vuelven más eficientes.

Rango: El rango va de 0 a 1 ó de 0 a 100, expresando el porcentaje del gasto publico que se destina a actividades de investigacio e innovacion cientifica.



Nota: En promedio, los gastos en investigación y desarrollo de países industriales equivalen al 2% de sus ingresos nacionales. (Banco Mundial, 2016).

6.3.4. Titulados en CI

Este indicador es la representación del total de personas tituladas de grado en ciencias e ingeniería (por cada 1.000 habitantes). (CONICYT, 2010)

La migración de las empresas hacia procesos más tecnificados requiere graduados universitarios en ingeniería que conozcan sobre estandarizar e incorporar métodos que coordinen eficazmente el uso de la tecnología en los distintos niveles productivos. Por tal razón es de vital importancia que las empresas cuenten con personal especializado en esta área.

Rango: El rango de este indicador va de 0 a 1000, expresando la proporción de personas tituladas en ciencia e ingeniería por cada mil habitantes respecto al total de graduados.

Nota: Países latinoamericanos fuertes en industria poseen de 3 a 4 titulados en ciencia e ingeniería por cada mil habitantes. Ejemplo: México y Panamá. (CONICYT, 2010).

6.3.5. Personal de CT

Este indicador es la representación del total de personas dedicadas a la Ciencia y la Tecnología (por cada 1.000 habitantes). (CONICYT, 2010)

La migración de las empresas a la economía digital requiere personal graduado en el área de ciencia y tecnología. El futuro de las empresas industriales depende en gran medida de la capacidad que estas tengan para saber lo que el mercado está demandando, las empresas deben conocer las tendencias de un mercado e innovar de acuerdo a estas. Por tal razón es necesario contar con expertos que desarrollen herramientas para analizar la información.



Rango: El rango de este indicador va de 0 a 1000, expresando la proporción de personas tituladas en ciencia y tecnología por cada mil habitantes respecto al total de graduados.

Nota: Algunos países latinoamericanos presentan de 3 a 4 personas dedicadas a la ciencia y tecnología por cada mil habitantes. Ejemplo: Brasil y Costa Rica. (CONICYT, 2010)

6.4. Aspectos referenciales

6.4.1. Industria Nicaragüense

La estructura histórica de la industria en Nicaragua ha sido caracterizada por la poca diversificación, y concentrada en actividades tradicionales, principalmente de transformación de materias primas agropecuarias, forestales, de pesca y mineras.

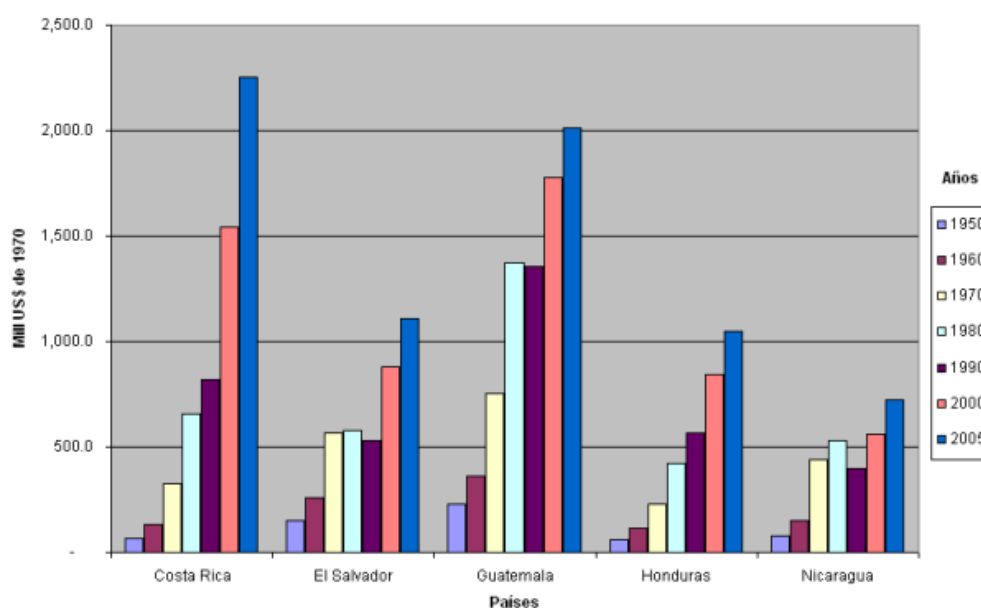
La industria nicaragüense, al igual que la región centroamericana, tiene poca historia, los primeros hechos importantes remontan a la no tan distante década de los cincuenta, periodo en que se inician los primeros procesos de transformación de productos tradicionales. Naciendo asociaciones gremiales que promueven el desarrollo de la industria. (CADIN, 2009)

En los años sesenta se instalan nuevas empresas orientadas a un mercado común centroamericano, naciendo así la Cámara de Industrias de Nicaragua teniendo como objetivos fundamentales la coordinación y representación de los intereses del Sector Privado Industrial, la promoción del desarrollo industrial y atención de las necesidades del gremio.

Es en la década de los setenta donde Nicaragua experimenta una fuerte rentabilidad, de tal manera que la industria nicaragüense se posiciona como la tercera en Centroamérica (ver gráfico 6.2).



Gráfico 6.2. Centro América: Valor agregado Industrias por países: 1950-2005



Fuente: DGIT-MIFIC, en base a datos CEPAL

Es de notar (Gráfico 6.2), que Nicaragua y los demás países (excepción Guatemala y salvador), tuvieron un inicio al unísono de sus industrias en la década de los 50, sin embargo los problemas civiles, trastornos de la guerra y la ruptura económica experimentada en la década de los ochenta provocó que la industria desacelerara el ritmo que venía experimentando en décadas previas.

Con la caída del sandinismo en 1990 se da una apertura económica a nuevos mercados, acompañada por una acelerada desgravación arancelaria y por políticas de promoción de exportaciones que alentaron y fortalecieron las exportaciones. Aun así el grado de industrialización no logró alcanzar los niveles de las décadas anteriores. (Delgadillo, 2009)

Con la entrada del nuevo siglo la industria en Nicaragua experimentó cambios, que modificaron el entorno productivo y comercial. La entrada en vigencia de nuevos tratados comerciales (tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y República Dominicana con Estados Unidos) y la aparición de un fuerte socio



comercial (China), modificaron el esquema en que se ejecutaban las políticas industriales. (Rivas, 2008)

La captación de una mayor inversión extranjera directa e inyección de capital proveniente del sistema bancario han cambiado la estructura productiva del país, y algo a destacar es que Nicaragua es un país altamente agrícola pero a pesar de eso el sector no logra captar mucho capital siendo uno de los que menos atrae el apetito de los inversionistas extranjeros. En 2014 a la agricultura solo se le inyectó 88.42 millones de dólares y la pesca apenas 22.29 millones de dólares.

El establecimiento de fondos para apalancar operaciones de crédito dirigidas a inversiones de largo plazo es algo que se ha aprovechado muy bien en los últimos años, motivando así a los proyectos de inversionistas. Y es que el sistema industrial está experimentado cambios muy dinámicos, encaminando las políticas industriales hacia una mayor liberación comercial, apertura hacia adentro y correcta intervención pública.

6.5. Teoría Econométrica

La econometría es una ciencia que nace a principios del siglo XX, surge de la necesidad de medir los fenómenos ocurrientes en la economía, esta aplica la estadística matemática a la información económica para dar soporte empírico a los modelos construidos. (Vasquez, s.f.)

La econometría es definida 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. (Gujarati, 2010)

6.5.1. Análisis de Regresión

Un elemento esencial de la econometría es el análisis de regresión, que corresponde a un estudio de dependencia entre una variable dependiente y una o más variables explicativas. El análisis de regresión tiene como objeto



estimar y/o predecir el promedio poblacional de la variable dependiente para valores fijos de la(s) variable(s) explicativa(s). (Gujarati, 2010)

6.5.2. Supuestos:

Según Damodar Gujarati (2010) los supuestos básicos del modelo de regresión lineal son los siguientes:

1. Modelo de regresión lineal, o lineal en los parámetros.
2. V alores fijos de X o valores de X independientes del término de error. En este caso, esto significa que se requiere covarianza cero entre u_i y cada variable X.
 - $\text{cov} (u_i, X_{2i}) = \text{cov} (u_i, X_{3i}) = 0$
3. Valor medio de la perturbación u_i igual a cero.
 - $E(u_i|X_{2i}, X_{3i}) = 0$ por cada i
4. Homocedasticidad o varianza constante de u_i .
 - $\text{var} (u_i) = \sigma^2$
5. No auto correlación, o correlación serial, entre las perturbaciones.
 - $\text{cov} (u_i, u_j) = 0 \quad i = j$
6. El número de observaciones n debe ser mayor que el de parámetros por estimar, que en el presente caso son 3.
7. Debe haber variación en los valores de las variables X.
8. No debe haber colinealidad exacta entre las variables X. No hay relación lineal exacta entre X_2 y X_3 .
9. No hay sesgo de especificación. El modelo está especificado correctamente.



6.5.3. Mínimos cuadrados ordinarios

Para el desarrollo del modelo se usó como base el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) el cual se atribuye a Carl Friedrich Gauss, matemático alemán. El método de mínimos cuadrados presenta propiedades estadísticas muy atractivas que lo han convertido en uno de los más eficaces y populares del análisis de regresión, y en el análisis de regresión nuestro objetivo no es sólo obtener los valores de $\hat{\beta}_1$ y $\hat{\beta}_2$ sino también hacer inferencia sobre los verdaderos β_1 y β_2

6.5.4. Modelos logarítmicos (log-log, doble log o log-lineales)

Considerando el siguiente modelo, conocido como modelo de regresión exponencial:

$$\text{Ecuación 6.3. } Y_i = \beta_1 X_i^{\beta_2} e^{u_i},$$

el cual puede ser expresado alternativamente como:

$$\text{Ecuación 6.4. } \ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + u_i.$$

Este modelo es lineal en los parámetros β_1 y β_2 y puede ser estimado por regresión MCO.

Un rasgo notable de estos modelos es que miden la elasticidad de la variable dependiente "Y" con respecto a la variable explicativa "X". Es así, que cuando dentro del modelo las variables están expresadas en logaritmo la interpretación de los parámetros es igual al del concepto de elasticidad, la magnitud del cambio porcentual en "Y" ante una variación del 1 por ciento en "X".

Esta clase de modelos son muy convenientes porque indican la influencia porcentual provocada en la variable dependiente con respecto a los cambios provenientes de las variables independientes. (Greene, 1999)

Por otra parte, esta clase de modelos son beneficiosos cuando la relación entre los parámetros es no lineal, el uso de logaritmo genera la linealidad deseada en



los parámetros que exigen los supuestos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Para el análisis del fenómeno económico es necesaria una estructura que sirva de guía al investigador, es por ello que en esta investigación se procede según la referencia de la escuela clásica o tradicional. (Gujarati, 2010)



VII. Diseño Metodológico

7.1. Tipo de Investigación:

El estudio es correlacional, ya que se tiene como fin medir el grado de relación e influencia existente entre variables. Esta investigación está enfocada en analizar el comportamiento de la industria nicaragüense, para tal fin se realiza un modelo econométrico log-log, mediante el cual se evidencian las principales variables que influyen al desarrollo industrial.

El estudio es no experimental ya que los datos no son manipulados ni controlados, sino que se procesan en su estado natural. En base al criterio utilizado la investigación es de enfoque cuantitativo ya que utiliza el auxilio de la medición de regresión econométrica para analizar la relación de las variables en estudio.

7.2. Tipos y Fuentes de Datos

Los datos utilizados en esta investigación son de series de tiempo, con una periodicidad anual que comprende de 1995 a 2014. Las variables estudiadas en esta investigación son producción industrial como variable dependiente, equipo fijo industrial, tasa de interés activa. La base de datos que soporta esta investigación fue adquirida de la página del Banco Central de Nicaragua, la información numérica de las variables está expresada en millones de córdobas.

7.3. Análisis de datos

Para la estimación y respectivo análisis del modelo econométrico se utiliza el software econométrico Gretl, para el análisis de cada variable se construyen gráficos empleando Microsoft Excel y el informe final de la investigación es detallado en Microsoft Word.

7.4. Metodología Econométrica

7.4.1 Especificación del modelo matemático

Ecuación 7.1. $\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 X_3$



7.4.2. Especificación del modelo econométrico

Ecuación 7.2. $\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 X_3 + \mu_i$

Dónde:

- Y_i: Industria
- X₁: Equipo Fijo Para La Industria.
- X₂: Tasa de Interés activa a largo plazo.
- X₃: Dummy_ Cambio de Gobierno.

7.4.3. Modelo econométrico a estimar

$$\ln \text{Industria} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{Equipo Fijo Industrial} + \beta_2 \ln \text{Tasa de Interés Bancario} + \beta_3 \text{Dummy_ Cambio de Gobierno} + U_i$$

Tabla 7.1. Criterios de decisión para la validación del modelo econométrico.

Contraste	Referencia
Análisis de bondad de los parámetros en conjunto $H_0: \beta_i = 0$ $H_1: \beta_i \neq 0$	$\alpha = 0.05$ $\alpha > p \text{ value}$, se rechaza la H_0 $\alpha < p \text{ value}$, no se rechaza la H_0
Análisis de bondad de los parámetros individuales $H_0: \beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3 \text{ y } \beta_4 = 0$ $H_1: \beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3 \text{ y } \beta_4 \neq 0$	$\alpha = 0.05$ $\alpha > p \text{ value}$, se rechaza la H_0 $\alpha < p \text{ value}$, no se rechaza la H_0
Contraste de Reset Ramsey H_0 :La especificación es adecuada H_1 :La especificación no es adecuada	$\alpha < p \text{ value}$, se rechaza la H_0 $\alpha > p \text{ value}$, no se rechaza la H_0



<p>Contraste de White</p> <p>H₀: No hay Heterocedasticidad</p> <p>H₁: Hay Heterocedasticidad</p>	<p>$\alpha = 0.05$</p> <p>$\alpha > p$ value, se rechaza la H₀</p> <p>$\alpha < p$ value, no se rechaza la H₀</p>
<p>Normalidad de los residuos</p> <p>H₀:El error se distribuye normalmente</p> <p>H₁:El error no se distribuye normalmente</p>	<p>$\alpha = 0.05$</p> <p>$\alpha > p$ value, se rechaza la H₀</p> <p>$\alpha < p$ value, no se rechaza la H₀</p>
<p>Contraste de Chow de cambio estructural</p> <p>H₀: No hay cambio estructural</p> <p>H₁:Hay cambio estructural</p>	<p>$\alpha = 0.05$</p> <p>$\alpha > p$ value, se rechaza la H₀</p> <p>$\alpha < p$ value, no se rechaza la H₀</p>
<p>Contraste de autocorrelación</p> <p>H₀: No hay autocorrelación</p> <p>H₁:Hay autocorrelación</p>	<p>$\alpha = 0.05$</p> <p>$\alpha > p$ value, se rechaza la H₀</p> <p>$\alpha < p$ value, no se rechaza la H₀</p>
<p>Contraste de CUSUM</p> <p>H₀: No hay cambio en los parámetros</p> <p>H₁:Hay cambio en los parámetros</p>	<p>$\alpha = 0.05$</p> <p>$\alpha > p$ value, se rechaza la H₀</p> <p>$\alpha < p$ value, no se rechaza la H₀</p>
<p>Contraste de Colinealidad.</p> <p>Valores de factores de inflación de</p>	<p>Valores mayores que 10.0 pueden indicar colinealidad.</p>



varianza, en cada variable.	
-----------------------------	--

7.5. Signos esperados

La teoría del atraso relativo promulga el adoptar condiciones, formas y escalas más avanzadas en el proceso productivo mediante la importación de tecnologías, esto con el objetivo de incrementar la productividad. Para tal cometido, Gerschenkron da al estado un papel de suma importancia, haciéndolo responsable de garantizar las condiciones socioeconómicas y políticas que anteceden a todo país atractivo para inversiones. Sin embargo, existen otras barreras que pudieran limitar el desarrollo industrial como lo son altas tasas de interés que impiden a los empresarios canalizar fondos necesarios para invertir en compra de activos productivos de alto rendimiento. Expresado lo anterior, es de esperar que variables como importación de equipo fijo para la industria y cambio de gobierno presenten un signo positivo, denotando una influencia positiva hacia la industria, contrario a esto, se espera que el signo de la variable tasas de intereses sea negativo, denotando una influencia contraria al desarrollo industrial.

Tabla 7.2. Operacionalización de las variables.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Industria	Es el valor monetario de la producción total de bienes producidos en cada una de las industrias de Nicaragua.	Millones de córdobas
Equipo Fijo Para la	Son aquellos bienes cuya utilidad consiste en producir otros bienes o	Millones de córdobas

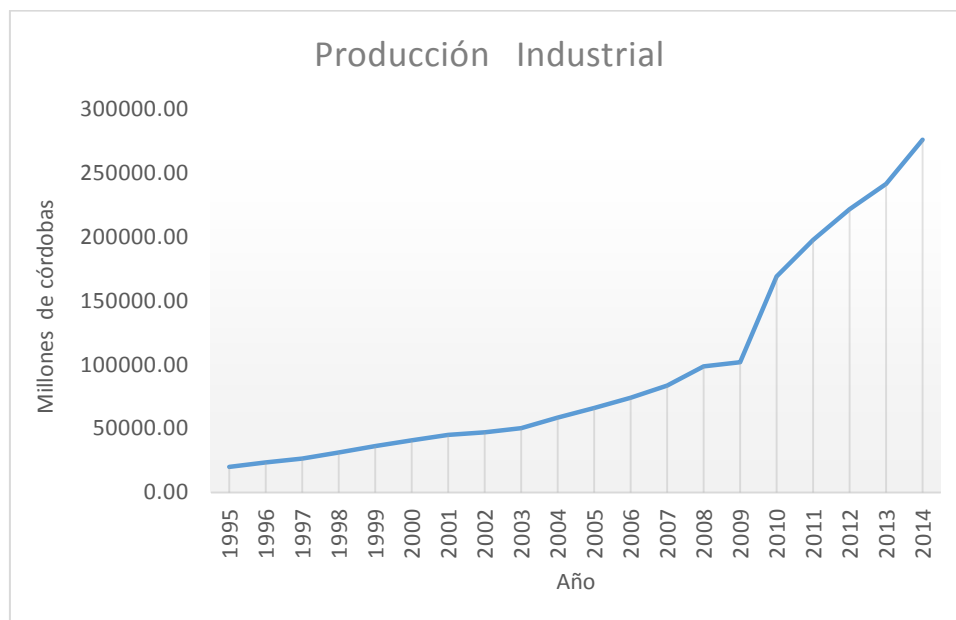


industria	que contribuyen a la producción de los mismos.	
Tasa de interés Activa	Representa el costo del préstamo que adquiere el inversionista por hacer goce del dinero de la institución bancaria.	Porcentaje
Cambio de Gobierno	Variable Cualitativa	0 = Gobierno de Derecha 1 = Gobierno de Izquierda



VIII. Análisis de resultados.

Gráfico 8.1.



Fuente: Elaboración propia con Datos BCN.

Como evolución de las variables en estudio se presenta en primer momento la producción industrial ha presentado un comportamiento acelerado en las últimas dos décadas, las nuevas tecnologías, el mayor flujo de inversiones han sido claves para tal proceder.

La década de los noventa fue un periodo vital, las exportaciones e inversiones del extranjero comenzaron a tener un mayor protagonismo en la economía nacional, permitiendo que de 1995 a año 2000 la producción industrial pasara a ser de 20,025 millones de córdobas a 40,800 millones de córdobas respectivamente.

La entrada del nuevo milenio trajo consigo problemas de carácter financiero, aun así, esto no impidió que la conducta de crecimiento se viniera abajo. Los nuevos tratados comerciales que se firmaron, permitieron acelerar aún más la producción y en 2005 el valor bruto de producción industrial rondaba los 66 mil millones de córdobas.

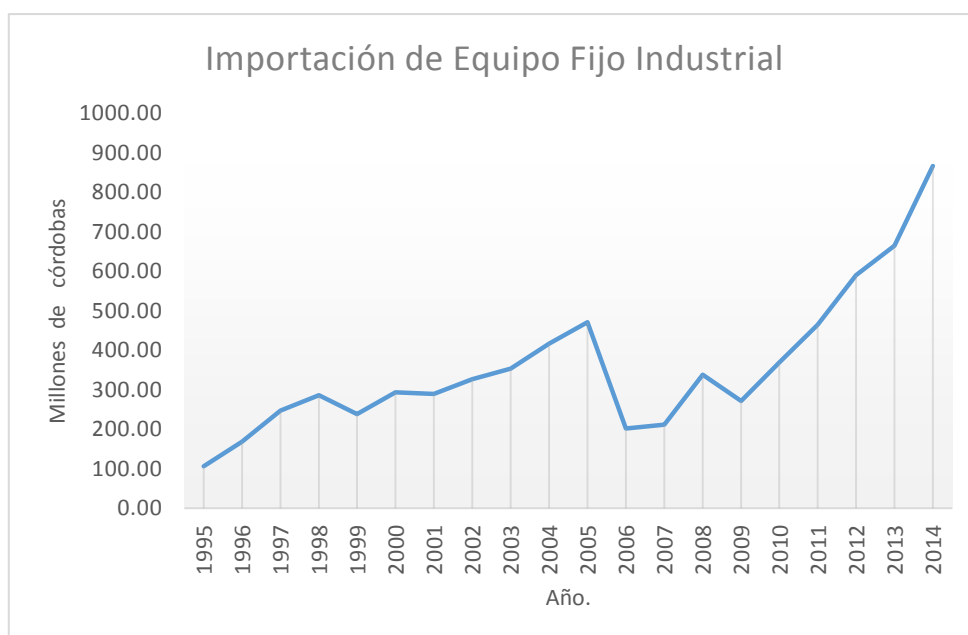


Con la entrada en poder del gobierno sandinista en 2007, políticas de desarrollo y nuevos mecanismos de instrumentación bancaria como la creación de instituciones, fondos y programas de capacitación a nuevas empresas, consintieron para que la producción industrial pasara de 83 mil millones de córdobas en 2007 a 197 mil millones de córdoba en 2011.

En 2013 la industria atravesó algunas complicaciones externas como la caída en precios y volúmenes de exportaciones de los principales productos demandados del exterior, sin embargo, esto no impidió en absoluto que para 2014 la producción industrial alcanzara un valor bruto de 276 mil millones de córdobas.

Con el paso de los años este desarrollo en la industria ha provocado la necesidad de importar más equipo fijo del extranjero, sin los cuales sería imposible acoger nuevos y más eficientes procesos de producción que se demandan actualmente en cada una de las escalas productivas.

Gráfico 8.2.



Fuente: Elaboración propia con Datos BCN.



La década de los noventa fue un periodo en el cual las políticas se encaminaron a reparar el deterioro provocado por la guerra y bloqueo económico, aspectos que determinaron los resultados de las principales variables macroeconómicas a finales de los ochenta.

Para ello, fueron establecidas políticas de estabilización y programas de ajuste estructural, que tenían como objetivos fundamentales sentar bases para desarrollar al país en un contexto de economía de mercado donde el sector privado es el motor del crecimiento.

Esta aplicación de políticas permitió a la empresa privada el acceso a nuevas tecnologías provenientes de mercados exteriores, permitiendo el acelerado incremento en importación de equipo Fijo Industrial que se observa a principios de 1996, periodo en el que estas importaciones crecieron en un 59 por ciento. En los siguientes años de la década, las importaciones crecerían pero a tasas menores e incluso a una tasa porcentual negativa (-17 por ciento en 1999).

La entrada del nuevo milenio se caracterizó por la consolidación de la estabilidad y el crecimiento económico. La entrada en vigencia de nuevos tratados comerciales (tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y República Dominicana con Estados Unidos), permeo un ambiente atractivo para inversiones. Esto permitió que en el año 2000 las importaciones de equipo fijo industrial logran un repunte en su crecimiento anual de 23 por ciento respecto al periodo anterior.

Sin embargo en el periodo de 2000 a 2003, la importación en equipo fijo industrial tuvo en exiguo crecimiento debido a las menores importaciones de bienes de capital. El desbalance fiscal y la vulnerabilidad interna y externa impidieron en algunos casos, la expansión de importantes ramas de actividad económica.

En el año 2006 la importación de equipo fijo industrial se redujo en un 57 por ciento respecto a 2005, esto debido a que el ciclo electoral incidió en la



desaceleración de la inversión privada y de la importación de bienes de capital. El programa de inversión pública fue sub ejecutado, retrasando la reactivación de la infraestructura productiva.

En el 2008, la gestión del gobierno en poder logro establecer un record en la atracción de Inversión Extranjera Directa, permitiendo que las importaciones de equipo fijo industrial mostraran su mayor crecimiento desde 1996, logrando una tasa de crecimiento del 60 por ciento respecto al periodo anterior.

En 2009 las importaciones de equipo fijo industrial se vieron reducidas en un 20 por ciento respecto al periodo anterior, debido a la crisis económica mundial, que afectó el desempeño de la inversión extranjera directa y exportaciones.

El crecimiento de la inversión privada en 2010 asociado con la recuperación económica, estimuló la importación de maquinaria y equipo destinados a diversas actividades productivas, lográndose un crecimiento del 36 por ciento respecto al periodo anterior.

El dinamismo mostrado de la economía en los últimos años (2012-2014), derivo un incremento en compras al exterior de bienes de capital, las compras de equipo fijo industrial alcanzaron una cifra record de 865 millones de córdobas en 2014, lo cual es traducido en un aumento de 201.23 millones de córdobas con respecto a lo alcanzado en 2013.

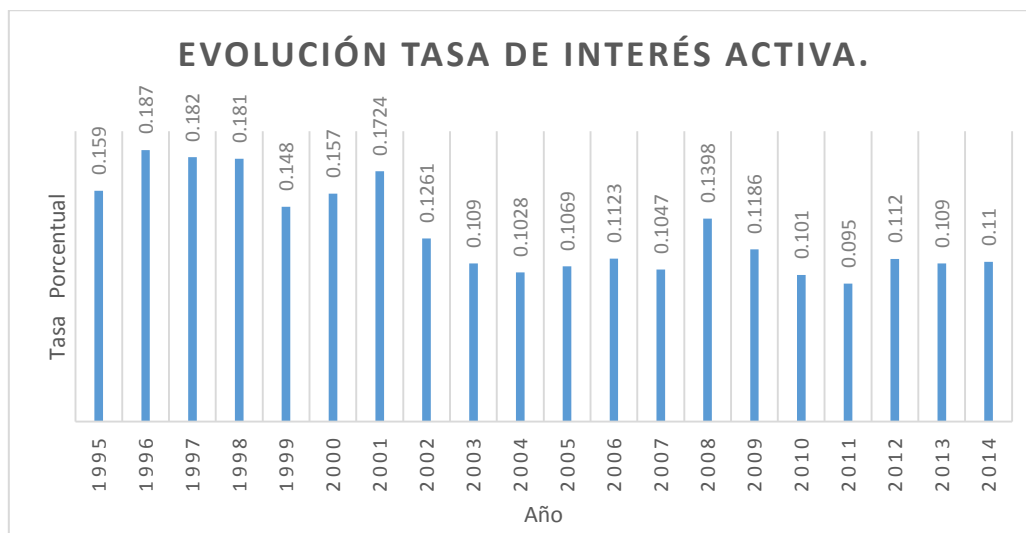
Algunas de las ventajas competitivas que Nicaragua disfruta en comparación al resto de la región son la atención de inversionistas extranjeros, y el acceso a mercados que disponen tecnología, la cual ha sabido aprovecharse. Además es destacable mencionar la invariabilidad que ha caracterizado a las tasas de intereses a largo plazo, lo cual ha incentivado el financiamiento de proyectos industriales.

En Nicaragua las tasas de intereses activas a largo plazo han mostrado un comportamiento que ha servido de incentivo a inversionistas, en los últimos



cinco años las tasas de intereses activa a largo plazo en moneda extranjera no han superado la cifra de 11.8 por ciento obtenida en 2009, de hecho ha disminuido, en 2011 las tasas de intereses rondaban el 9.5 por ciento y en 2014 se obtuvo un porcentaje del 11 por ciento.

Gráfico 8.3.



Fuente: Elaboración propia con Datos BCN.

Comparando estas cifras con las del periodo "1995-1998", en los que las tasas de interés superaron el 18 por ciento, se podría confirmar que actualmente las inversiones a largo plazo (Proyectos industriales) son inversiones que han atraído el interés de la banca. Esto se relaciona mucho con el comportamiento observado en los últimos años de desembolsos que la banca realiza a proyectos industriales.

8.1. Capacidades Tecnológicas en Nicaragua

Las capacidades tecnológicas en Nicaragua son analizadas por el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT), empleando los parámetros de medición de los indicadores de capacidades tecnológicas. Dicha Institución evaluó en agosto de 2010 los indicadores de alfabetización, gasto en investigación y desarrollo, titulados en ciencias y tecnologías, entre otros. Esto con el objetivo de valorar las capacidades que dispone el país a la hora de



absorber nuevas tecnologías. A continuación los principales resultados de la evaluación:

Tabla 8.1. Indicadores de Capacidades Tecnológicas en Nicaragua.

Indicador	Evaluación
Alfabetización	78
Titulados de grado en Ciencia e Ingeniería	1.6
Personal dedicado a la Ciencia Y Tecnología	0.2
Gasto público en educación	3.14
Gasto en investigación y desarrollo	0.05
	Fuente : Conicyt

Nicaragua presentó un indicador de alfabetización del 78 por ciento, muy bajo en comparación al resto de países en Latinoamérica, ocupando la penúltima posición en índice de alfabetización, solo superando a Guatemala (73 por ciento). Por cada mil habitantes en Nicaragua, solo 1,6 son titulados en ciencias e ingeniería, Costa Rica presentó 4.3 veces más titulados que Nicaragua, los demás países centroamericanos están por debajo de estos números.

Las personas dedicadas a la ciencia y tecnología son 0,2 por cada mil habitantes (lejos del 3,9 de Costa Rica), los demás países centroamericanos están en casi iguales condiciones que Nicaragua.

Nicaragua ocupa el antepenúltimo lugar en gasto público en educación con 3,14% del PIB, posicionándose solo por encima de Guatemala y El Salvador (3,1% y 3,04%, respectivamente). En cuanto a gasto en actividades de I+D (como porcentaje del PIB), Nicaragua se ubica en el último puesto entre los países centroamericanos (0,05%), mientras que Brasil destina 1,11%.

Como lo relata la teoría de atraso relativo, es necesaria la existencia de capacidades técnicas básicas para poder absorber los nuevos procesos industriales, la alfabetización es uno de esos requerimientos mínimos, y en Nicaragua el sistema educativo no ha sido prioridad, en casi 14 años la



inversión en educación se ha mantenido invariable (ver tabla 8.2). Según Unesco, un letrado es alguien que puede leer y entender un sencillo texto, el mantener índices de alfabetización elevados debería ser algo de permanencia, permitiendo así encarar la cada vez mayor y compleja realidad de los cambios en la industria.

Tabla 8.2. Tabla comparativa en Indicadores Tecnológicos (2000-2014)

Año	2000	2014
Tasa de analfabetismo	66.5	10.5
Gasto en educación como porcentaje del PIB	3.8	2.8

Fuente: UNESCO/ ENDESA.

Alexander Gerschenkron da a entender que estos requerimientos en capacidades humanas son el vínculo necesario para que el país se desarrolle industrialmente, sin embargo, en Nicaragua a duras penas se ha logrado alfabetizar a su población y dado el mayor desarrollo tecnológico, es de vital importancia no solo garantizar a una población letrada sino también acopiar mayor personal dedicado a la ingeniería y tecnología que conozcan y puedan manejar los nuevos requerimientos que demandan los procesos de producción que impregnan al desarrollo industrial.

Dicho lo anterior, es importante darse cuenta que en Nicaragua no existe el suficiente desempeño en los indicadores de capacidades tecnológicas para soportar los cambios que deben darse en materia de difusión, fomento y distribución educativa en ciencia y tecnología que acompañe y respalde el tan inevitable crecimiento de las industrias que se está dando en Nicaragua.

Hasta hace algunos años se ha comenzado a constituir un sistema de evaluación de datos, recolección de información y resultados de indicadores en Nicaragua. Antes de esto no existía la cultura de sistematizar el uso de indicadores para evaluar la política de ciencia, tecnología e innovación, y aunque pareciera ser un poco tarde para iniciar a tomar estas acciones, han llegado en el momento correcto en que la economía está adoptando modernas formas de producción.



Esto acompañado a que las estrategias para estimular mecanismos de cooperación en actividades de I+D están siendo tomadas con el visto bueno, podríamos deducir que a pesar de la forma tan desprevenida en que se encontraba el país, se ha sabido amoldar y adaptar de a poco a estos cambios, sin ser aun triunfador sobre los indicadores de absorción tecnológica.

8.2. Estimación del modelo Econométrico

Modelo 2: estimaciones MCO utilizando las 20 observaciones 1995-2014
Variable dependiente: I_Produccion Industrial_

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	7.31284	0.711972	10.2712	<0.00001	***
Camb_Gob	0.91038	0.0676476	13.4577	<0.00001	***
I_Tasas_de_in	-0.4966	0.169603	-2.9280	0.00985	***
I_EFPI	0.814481	0.0682188	11.9392	<0.00001	***

Media de la var. dependiente = 11.1542
Desviación típica de la var. dependiente. = 0.809696
Suma de cuadrados de los residuos = 0.228192
Desviación típica de los residuos = 0.119424
 $R^2 = 0.981681$
 R^2 corregido = 0.978246
Estadístico F (3, 16) = 285.802 (valor p < 0.00001)
Estadístico de Durbin-Watson = 1.0814
Coef. de autocorr. de primer orden. = 0.398792
Log-verosimilitud = 16.3542
Criterio de información de Akaike = -24.7084
Criterio de información Bayesiano de Schwarz = -20.7255
Criterio de Hannan-Quinn = -23.9309

8.2.1. Interpretación de los resultados del modelo Econométrico

La bondad del modelo es consistente, ya que sus variables explicativas son significativas y el coeficiente de determinación ajustado es muy alto con valor de 97.8 %, lo cual refiere que las variables exógenas explican gran parte del comportamiento en la industria. Además los signos son los esperados, cumpliendo con los elementos teóricos que planteaba Gerschenkron.



La producción industrial tiene una relación lineal positiva con la importación de equipo fijo para la industria, a medida que la importación de equipo fijo aumente en un 1% ,ceteris paribus, la producción industrial aumentará aproximadamente en la misma proporción (0.814481 %).

Las tasas de intereses presentan una relación inversamente proporcional, esto quiere decir que por cada aumento de 1 % en el orden de las tasa de intereses se dará una disminución del -0.4966 % en la producción industrial, evidenciando así, el porque de las aseveraciones de Gerschenkron, el cual promulgaba un sistema bancario menos áspero, en el cual las tasas de intereses sean no altas para incentivar la demanda de créditos que salvaguarden los proyectos industriales.

Al describir la tendencia de la tasa de crecimiento de la industria se observa que la variable "Cambio de Gobierno" es la de mayor valor "0.91038", lo cual no quiere decir que sea la variable que influye más al crecimiento de la industria, más bien, siendo esta variable una dummy con valor cercano a uno, deja demostrado que la presencia en el poder de un gobierno de izquierda influye en mayor magnitud al crecimiento de la industria que en ausencia del mismo.

Basándose en los resultados que se obtuvieron de los criterios de selección (Akaike, Hanna-Quinn y Schwarz) se concluye que el modelo es el más adecuado para el estudio ya que los valores que se obtuvieron son bajos y hace referencia de un modelo bien seleccionado respecto a las alternativas que se pudieron haber utilizado y por ende es recomendable el modelo para a explicación de las variables estudiadas.



Tabla 8.3. Contrastes de hipótesis global e individual y validación de los supuestos.

Hipótesis global	Criterio de decisión
<p>$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$</p> <p>$H_a: \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 = \beta_4 \neq 0$</p>	<p>Estadístico F (3, 16) = 285.802 (valor $p < 0.00001$)</p> <p>Conclusión: Se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia de 0.05 por lo tanto existe al menos un $\beta_i \neq 0$ que aporta significativamente al modelo.</p>
Hipótesis individual	Criterio de decisión
<p>$H_0: \beta_0 = 0$ $H_1: \beta_0 \neq 0$</p> <p>$H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0$</p> <p>$H_0: \beta_2 = 0$ $H_1: \beta_2 \neq 0$</p> <p>$H_0: \beta_3 = 0$ $H_1: \beta_3 \neq 0$</p>	<p>Valor $p = 0.00001 < \alpha (0.05)$</p> <p>Valor $p = 0.00001 < \alpha (0.05)$</p> <p>Valor $p = 0.000985 < \alpha (0.05)$</p> <p>Valor $p = 0.00001 < \alpha (0.05)$</p> <p>Conclusión: Se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto los coeficientes aportan significancia al modelo.</p>



Contraste Reset Ramsey	Criterio de decisión
<p>Contraste de Reset Ramsey</p> <p>H_0: La especificación es adecuada</p> <p>H_1: La especificación no es adecuada</p> <p>$\alpha > \text{valor } p$</p>	<p>$\alpha = 0.05$</p> <p>Estadístico de contraste: $F(2, 14) = 4.14353$ con valor $p = P(F(2, 14) > 4.14353) = 0.0385945$</p> <p>El modelo econométrico tiene la especificación adecuada, ya que no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula.</p>
Contraste de White	Criterio de decisión
<p>Contraste de White</p> <p>H_0: No hay Heterocedasticidad</p> <p>H_a: Hay Heterocedasticidad</p> <p>$\alpha > \text{valor } p$</p>	<p>$\alpha = 0.05$</p> <p>Estadístico de contraste: $TR^2 = 7.61262$ con valor $p = P(\text{Chi-Square}(8) > 7.61262) = 0.472195$</p> <p>Estadístico de Siendo que el valor de p (0.472195) es mayor que la significancia, no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto existe homocedasticidad en la varianza o dicho de otra forma hay varianza constante.</p>



Normalidad de los residuos	Criterio de decisión
<p>Normalidad de los residuos</p> <p>H_0: El error se distribuye normalmente</p> <p>H_1: El error no se distribuye normalmente</p> <p>$\alpha < \text{valor } p$</p>	<p>$\alpha = 0.05$</p> <p>Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 0.704743 con valor $p = 0.703019$</p> <p>Al ser p (0.703019) mayor que α (0.05), no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto los errores se distribuyen con normalidad.</p>
Contraste de Colinealidad	Criterio de decisión
<p>Contraste de Colinealidad</p> <p>Valores de factores de inflación de varianza, en cada variable.</p> <p>$\alpha < \text{valor } p$</p>	<p>Factores de inflación de varianza (VIF)</p> <p>Mínimo valor posible = 1.0</p> <p>Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad</p> <p>Camb_Gob 1.588</p> <p>I_Tasas_de_in 1.967</p> <p>I_EFPI 1.471</p> <p>Como se observa, los valores de las variables en estudio no son mayores a 10, por lo tanto se considera que no existe colinealidad entre las variables explicativas</p>



Estos hallazgos vienen a corroborar en principio el cumplimiento de los postulados que proclamaba Gerschenkron, el sistema productivo nicaragüense está en una primera etapa de despegue, el constante incremento en la importación de equipo fijo refiere que al país le sienta bien el incorporar tecnología, sin embargo existen complicaciones a la hora de consolidar los muy buenos resultados que se han obtenido, y son las incipientes capacidades tecnológicas del país la mayor limitante, siendo esta una de las vías principales que acompaña al desarrollo industrial. Para Gerschenkron la creación de una fuerza de trabajo industrial capacitada requiere tiempo y esfuerzo, que sin la cual Nicaragua no podrá consolidar su industria sin importar cuál sea el valor agregado de la misma.

Así que, resulta ser muy prematuro y adelantado el suponer que por el hecho de que se cumplan los postulados de la teoría de atraso relativo el país posea garantía infalible de lograr un desarrollo pujante en su industria, apenas se está en una primera etapa en que se está invirtiendo más capital tecnológico, lo cual no es todo. El mayor acervo de equipo fijo, la mayor inyección de capital e inclusive la imitación de modelos de desarrollo realizados por otros países (similares a Nicaragua), no son la pauta para suponer que las etapas que se viven en el país son garantías, habrá que esperar el cómo las acciones presentes y futuras de las instituciones y agentes en juego canalizan y logran adecuar directrices que no solo promulguen lo anteriormente mencionado sino que se sujeten y hagan de la industria una forma de vida para este país. En conclusión la teoría de atraso relativo es un medio con el cual se logran los resultados en situaciones completamente distintas, adecuando todos los recursos posibles a una forma única de producción, lo cual por ahora el país requiere mucho por hacer.



IX. Conclusiones

Habiendo finalizado la presente investigación, haciendo uso de los mínimos cuadrados ordinarios y bajo los planteamientos de la teoría de Atraso relativo de Alexander Gerschenkron, concluimos que:

1. Desde 1995 hasta 2014 la producción industrial en Nicaragua Presentó un fuerte crecimiento, impulsado especialmente por la mayor utilización de recursos tecnológicos y un comportamiento favorecedor en las tasas de interés activa a largo plazo en moneda extranjera (9.5% en 2011), lo cual desencadenó una mayor cuota de proyectos industriales en el país.
2. Entre los principales indicadores de capacidades tecnológicas que se lograron identificar en Nicaragua destacan: el indicador de alfabetización (89.5% en 2014), el indicador de gasto público en educación (2.8% en 2014), el indicador de gasto en investigación y desarrollo (sin dato), el indicador de titulados en ciencia e ingeniería (1.6 por cada mil habitantes) y el indicador del personal dedicado a la ciencia y tecnología (0.2 por cada mil habitantes).
3. Al estimar la influencia que ejercen las variables en estudio se encontró que el valor arrojado por la variable dummy "Cambio de gobierno" está muy cercano al valor arrojado por la variable "Equipo Fijo para la Industria" (0.91% y 0.81% respectivamente). Esta correlación exhibe a la intervención del gobierno sandinista como algo que favorece y asiste muy positivamente al ensanchamiento de la senda productiva del país, no así la tasa de interés activa a largo plazo, que degrada el crecimiento de la industria en -0.4966% por cada aumento del 1% en el orden de las tasas de interés, ceteris paribus.



X. Recomendaciones

Una vez concluida la tesis, se considera interesante dar seguimiento a los siguientes puntos:

1. Dado que no existe una plataforma de información amplia sobre indicadores de capacidades tecnológicas en el país y no es indicada la norma que se utiliza para su respectivo cálculo, es muy difícil evaluarlos de forma eficaz y disponer de ellos. Es recomendable que las instituciones de estadísticas en el país emprendan estudios en el que se recolecten, evalúen y provean a mayor profundidad tanto los indicadores como las normas a utilizar para el cálculo de los mismos.
2. Se sugiere al gobierno central poner énfasis en la creación y aplicación de políticas de alcance nacional mediante las cuales se impulsen programas de innovación y capacitación técnica, esto con el fin de generar mano de obra bien calificada y educada para empresas que están requiriendo de un personal que pueda entender y adoptar las nuevas formas de producción que demanda el mayor desarrollo de las industrias nicaragüenses.
3. Se sugiere al estado que en asociación con la banca desarrolle instrumentos que faciliten y fortalezcan la mayor cuantía de depósitos de capitales de riesgo destinados a empresas en fase de crecimiento que tienen un elevado potencial, disminuyendo las tasas de intereses y demás trabas que impiden el crecimiento de la industria en el país.



XI. Bibliografía

1. Orlando Solórzano Delgadillo, E. A. (30 de Marzo de 2009). <http://www.mific.gob.ni/>. Obtenido de <http://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos%20MIFIC/politica%20de%20desarrollo%20industrial%20de%20nicaragua.pdf>
2. Andres G Freijomil. (s.f). <https://introduccionalahistoriajvg.wordpress.com>. Obtenido de <https://introduccionalahistoriajvg.wordpress.com/2014/11/02/%E2%9C%8D-atraso-economico-e-industrializacion-1962/>
3. Arana, M. (2000).
4. Arrufat., A. S. (1999). *Introducción a la estadística en psicología*. Barcelona: Edicions Universitat.
5. bancomundial. (s.f.). *Bancomundial.org*. Obtenido de <http://www.bancomundial.org>
6. BCN. (2004). <http://www.bcn.gob.ni>. Obtenido de <http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/metodologias/documentos/notas/notas%20bcn.pdf>
7. Bringas, M. Á. (2010). <http://ocw.unican.es/>. Obtenido de <http://ocw.unican.es/ciencias-sociales-y-juridicas/historia-economica-mundial/historia-economica-mundial-2010/materiales-de-clase-1/MC-II-1.pdf>
8. CADIN. (2009). <http://www.cadin.org.ni/>. Obtenido de http://www.cadin.org.ni/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=15
9. CONICYT. (Agosto de 2010). *conicyt.gob.ni*. Obtenido de <http://conicyt.gob.ni/wp-content/uploads/2016/06/plan-nacional-de-ciencia-y-tecnologia-actual.pdf>
10. Constitución Política De Nicaragua. (18 de Febreo de 2014). <http://www.ineter.gob.ni>. Obtenido de <http://www.ineter.gob.ni/constitucion%20politica%20de%20nicaragua%20y%20sus%20reformas.pdf>



11. Damodar N. Gujarati. (2010). *Econometria Quinta Ediciion*. McGrawHill.
12. David Landes. (s.f). <http://www.mty.itesm.mx/>. Obtenido de <http://www.mty.itesm.mx/dhcs/deptos/ri/ri95-801/lecturas/lec193.html>
13. Delgadillo, O. (05 de Marzo de 2009). *www.mific.gob*. Obtenido de <http://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos%20MIFIC/politica%20de%20desarrollo%20industrial%20de%20nicaragua.pdf>
14. Greene, W. (1999). En W. Greene, *Análisis Económico* (Tercera Edición ed.). Madrid: Pearson Educación.
15. Gujarati, D. (1997). *Econometria Basica* (3ra Edición ed.). McGraw-Hil.
16. Jorge Núñez. (s.f). *www.inder.cu*. Obtenido de <http://www.inder.cu/indernet/Provincias/hlg/documentos/textos/P%20S%20DE%20LA%20CIENCIA%20Y%20LA%20TECNOLOGIA/P%20S%20DE%20LA%20CIENCIA%20Y%20LA%20TECNOLOGIA.pdf>
17. Lugones, G. E. (octubre de 2007). *cepal.org*. Obtenido de <http://archivo.cepal.org/pdfs/2007/S0700876.pdf>
18. Magones, G. H. (2006). *Diccionario de Economia*. Medellin, Colombia.: Editorial universidad Cooperativa de Colombia.
19. MIFIC. (Marzo de 2009). <http://www.mific.gob.ni>. Obtenido de <http://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos%20MIFIC/politica%20de%20desarrollo%20industrial%20de%20nicaragua.pdf>
20. Mochón, F. y. (2003). *Economía. Principios y aplicaciones*. Buenos Aires: Mc Graw Hill-2003.
21. Mundial, B. (2016). Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS>
22. Mundial, B. (2016). *bancomundial.org*. Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS/countries/1W?display=graph>
23. Ocerín, J. M. (1998). *Econometría: modelos econométricos y series temporales*. . Reverte.
24. Ordóñez, S. (23 de mayo de 2014). <http://www.scielo.org.mx/>. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-33802014000200006

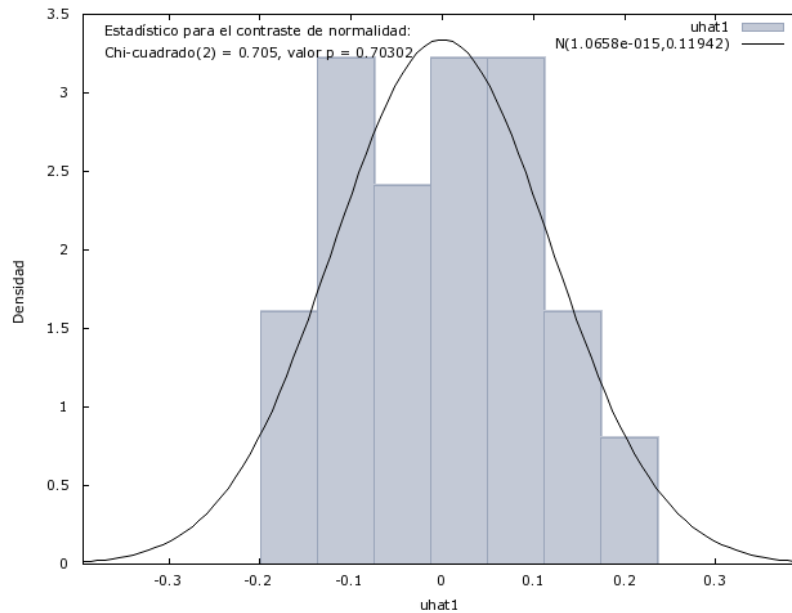


25. Peña, H. N. (2012). <http://www.bc.gob.cu/>. Obtenido de <http://www.bc.gob.cu/espanol/EI%20CREDITO%20BANCARIO%20A%20PERSONAS%20JURIDICAS%20Y%20NATURALES.pdf>
26. Rivas, C. (Julio de 2008). <http://cenida.una.edu.ni/>. Obtenido de <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REE71R618.pdf>
27. Santamaria, G. (2011). <http://www.aiu.edu/>. Obtenido de <http://www.aiu.edu/publications/student/spanish/180-207/International%20Economics.html>
28. Soriano, R. R. (1991). *Investigaciones sociales*. Plaza y Valdes.
29. UNESCO. (Noviembre de 2009). <http://www.uis.unesco.org/>. Obtenido de <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/eiguide09-es.pdf>
30. Universidad de Zaragoza (UNIZAR). (2011). <http://ocw.unizar.es/>. Obtenido de http://ocw.unizar.es/ocw/pluginfile.php/88/mod_label/intro/T.1.pdf
31. Vasquez, N. (s.f.). <http://www2.uned.es>. Obtenido de <http://www2.uned.es/eco-3-introduccion-a-la-econometria/GUIA1.pdf>
32. Vera Zamagni. (2011). *Historia económica de la Europa contemporánea*. España: Grupo Planeta Spain.



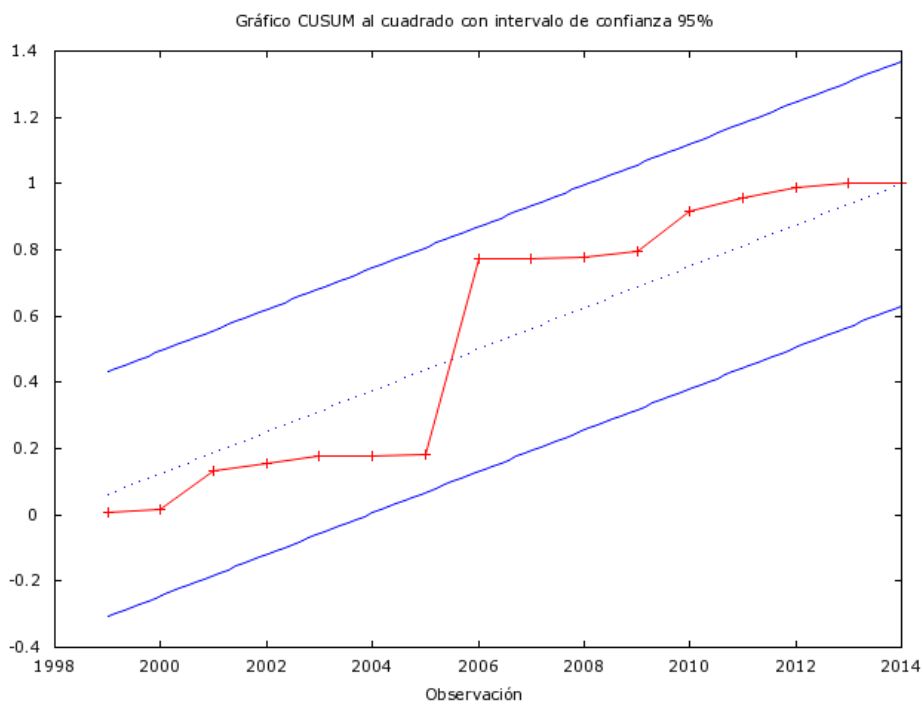
XII. Anexos

Grafico 12.1. Contraste de Normalidad



Fuente: Elaboración propia con datos BCN

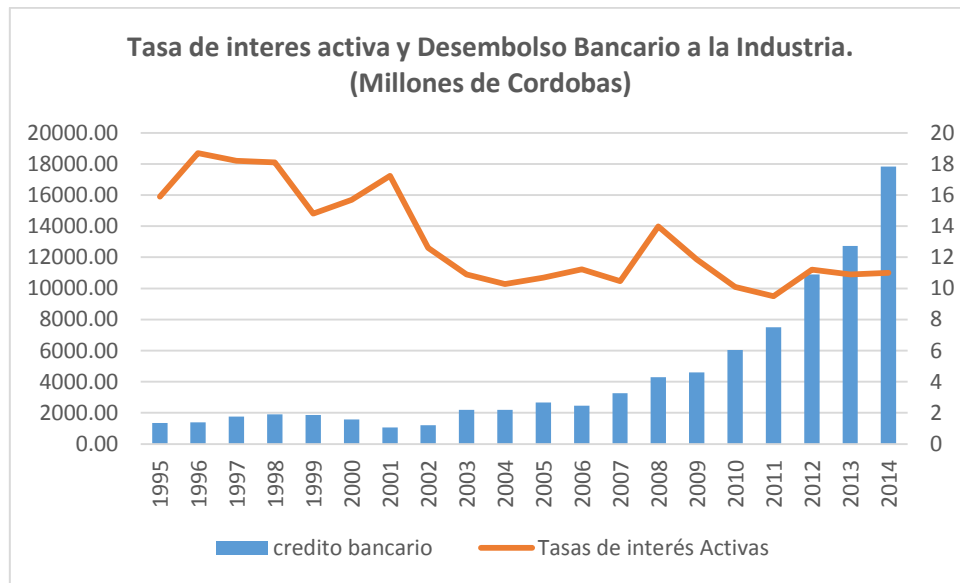
Grafico 12.2. CUSUM cuadrado



Fuente: Elaboración propia con datos BCN



Grafico 12.3. Evolución Tasa de interés activa y Desembolso Bancario a la Industria.



Fuente: Elaboración propia con datos BCN



Tabla 12.1. Producción Industrial e Importación de Equipo Fijo Industrial en Millones de Córdoba.

Año	Producción Industrial	Equipo Fijo Para La Industria
1995	20025.30	106.17
1996	23486.40	168.71
1997	26710.80	247.54
1998	31290.10	285.71
1999	36276.20	238.54
2000	40895.32	293.01
2001	45204.80	289.06
2002	47176.42	326.35
2003	50566.25	353.49
2004	58739.35	415.96
2005	66295.81	470.21
2006	74200.50	201.83
2007	83903.20	211.18
2008	98932.00	337.61
2009	102199.20	271.35
2010	169,259.00	368.18
2011	197,926.00	464.27
2012	221,954.90	589.30
2013	241,727.10	664.26
2014	276,517.00	865.49



Tabla 12.2. Tasa de interés Activa y crédito Bancario en millones de córdobas.

Año	Crédito bancario	Tasas de interés Activas Largo Plazo
1995	1355.2	15.9
1996	1399.4	18.7
1997	1770.1	18.2
1998	1914.6	18.1
1999	1865.2	14.8
2000	1584.7	15.7
2001	1072.9	17.24
2002	1210.9	12.61
2003	2195.2	10.9
2004	2188.3	10.28
2005	2662.4	10.69
2006	2462.4	11.23
2007	3260.8	10.47
2008	4287.9	13.98
2009	4606.5	11.86
2010	6043.9	10.1
2011	7506.5	9.5
2012	10899.7	11.2
2013	12727.4	10.9
2014	17826.8	11