

FACTORES QUE AFECTAN LAS EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA DE  
FARMACÉUTICOS Y MEDICINAS DE PUERTO RICO

por

Jorge Antonio Enrique González González

Tesis sometida en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

en

FINANZAS

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ  
2013

Aprobado por:

\_\_\_\_\_  
Jaime E. Sepúlveda Rivera, CPA, LLM  
Miembro, Comité Graduado

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Alexandra Gregory Crespo, Ph.D.  
Miembro, Comité Graduado

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Yolanda Ruiz-Vargas, Ph.D.  
Presidenta, Comité Graduado

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Zaida Lina Torres-Soto, M.S.N.  
Representante de Estudios Graduados

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Rosario de los A. Ortiz Rodríguez, Ph.D.  
Decana Asociada de Investigación y  
Asuntos Graduados

\_\_\_\_\_  
Fecha

## **Abstract**

This study analyzes the effect of government investment on infrastructure, the cost of industrial energy, and the lifespan of fiscal policy, with the total exports of the manufacturing sector, and the pharmaceutical industry of Puerto Rico. For this study, the Ordinary Least Squares model was used with data for the period of 1965 to 2011. Two regressions were estimated using various functional forms. The results of the regression model indicates that government investment on infrastructure and the cost of industrial energy are significant and directly related to the total exports for the manufacturing sector and the pharmaceutical industry of Puerto Rico. Although the relationships are non significant, this study shows that fiscal policies negatively affects exports, except for Section 936 which seemed to positively impact the exports of the pharmaceutical industry.

## **Resumen**

Este estudio analiza el efecto de la inversión en infraestructura, el costo de energía industrial y la vigencia de política fiscal en las exportaciones del sector manufacturero y de la industria de farmacéuticos y medicinas de Puerto Rico. En este estudio se utilizó el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios con datos para el periodo de 1965 al 2011 y se estimaron dos regresiones con varias formas funcionales. Los resultados del modelo de regresión indican que la inversión en infraestructura de Puerto Rico y el costo de energía industrial se relacionan directa y de manera significativa con las exportaciones del sector manufacturero y la industria de farmacéuticos y medicinas de Puerto Rico. Aunque la relación no es significativa, este estudio refleja que las políticas fiscales afectaron de manera negativa las exportaciones, con excepción de la Sección 936 que refleja un impacto positivo para las exportaciones de la industria de farmacéuticos.

## Tabla de Contenido

Abstract.....	ii
Resumen.....	iii
Lista de Tablas .....	vi
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Apéndices.....	viii
Lista de Abreviaturas .....	ix
Capítulo 1: Introducción .....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivo.....	4
1.4 Limitaciones .....	4
1.5 Bosquejo de Tesis.....	5
Capítulo 2: Revisión de Literatura.....	7
2.1 Importancia de la política pública para el gobierno .....	7
2.2 Importancia de política pública para las empresas e industrias .....	11
2.2.1 Relación entre políticas de exportaciones y las etapas de desarrollo económico .....	14
2.3 Importancia de política pública para inversionistas .....	16
2.4 Trasfondo Histórico.....	17
2.4.1 Situación actual de Puerto Rico .....	20
2.4.2 Apertura Económica.....	23
2.4.3 Importancia de la Inversión en Puerto Rico .....	24
2.5 Industria de Farmacéuticos y Medicinas de Puerto Rico .....	26
2.5.1 Exportaciones en Puerto Rico .....	28
Capítulo 3: Metodología .....	29
3.1 Introducción .....	29
3.2 Datos y Variables .....	30
3.2.1 Exportaciones.....	31
3.2.2 Inversión Infraestructura .....	32

3.2.3 Costo de Energía Industrial .....	32
3.2.4 Política Fiscal: Incentivos Contributivos .....	33
3.3 Relaciones Esperadas Entre Las Variables .....	34
3.4 Regresión Múltiple .....	35
3.4.1 Supuestos.....	37
3.4.1.1 Linealidad.....	37
3.4.1.2 Independencia de Errores, Auto correlación.....	38
3.4.1.3 Homocedasticidad .....	38
3.4.1.4 Normalidad.....	39
3.4.1.5 No-Colinealidad .....	40
Capítulo 4: Resultados y Análisis .....	43
4.1 Introducción .....	43
4.1.1 Variables.....	43
4.1.2 Modelos .....	47
4.2 Supuestos del Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	48
4.2.1 Independencia del error, Autocorrelación .....	49
4.2.2 Homocedasticidad .....	49
4.2.3 Normalidad.....	51
4.2.4 Multicolinealidad .....	52
4.3 Resultados de la Regresión .....	53
Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones .....	60
5.1 Conclusión.....	60
5.2 Recomendaciones.....	61
Bibliografía .....	62
Apéndices.....	66

## Lista de Tablas

Tabla 1.1 Exportaciones de Puerto Rico 2000-2011 .....	3
Tabla 2.1: Personas Empleadas y Producto Interno Bruto de Puerto Rico 2000 – 2011 .....	21
Tabla 2.2: Apertura Económica de Puerto Rico 2001-2011 .....	24
Tabla 2.3: Personas Empleadas en Puerto Rico 2000 - 2011 (miles de personas) .....	27
Tabla 3.1: Ingreso Neto de Puerto Rico 2000 – 2011 .....	30
Tabla 4.1 Descripción de las Variables.....	46
Tabla 4.2 Descripción de Estadísticos .....	49
Tabla 4.3 Coeficientes y Error Estándar del Modelo de Regresión.....	55
Tabla 4.3.1 Coeficientes y Error Estándar del Modelo de Regresión.....	57

## Lista de Figuras

Figura 4.1 Exportaciones de Manufactura y Farmacéuticos de Puerto Rico 1965-2011.....	44
Figura 4.2 Inversión en Infraestructura por parte del Gobierno de Puerto Rico 1965-2011 ...	45
Figura 4.3 Costo Energía Industrial ( $\text{¢/kWh}$ ) 1965-2011 .....	46
Figura 4.4 Matriz de Gráficos de Dispersión para Modelo <i>ExpMan</i> .....	47
Figura 4.5 Matriz de Gráficos de Dispersión para Modelo <i>ExpFarm</i> .....	48
Figura 4.6 Distribución de Residuos.....	50
Figura 4.7 Diagramas de Densidad Kernel.....	51

## Lista de Apéndices

Apéndice A: Datos de Exportaciones de Puerto Rico (1965 - 2011) .....	67
Apéndice B: Datos de Inversión en Infraestructura y Costo de Energía Industrial (1965-2011).....	69
Apéndice C: Vigencia de Política Fiscal (1965 - 2011) .....	71



## Lista de Abreviaturas

AEE	Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico
CCE	Coficiente de Comercio Exterior
CIU	Clasificación Industrial Uniforme
<i>CostoEner</i>	Costo de Energía Industrial
CRI	Código de Rentas Internas de Estados Unidos
EU	Estados Unidos
EXP	Exportaciones
<i>ExpFarm</i>	Exportaciones de la Industria de Farmacéuticos y Medicinas
<i>ExpMan</i>	Exportaciones del Sector Manufacturero
FIV	Factores de inflación de varianza
IMP	Importaciones
<i>InvInf</i>	Inversión en Infraestructura
JP	Junta de Planificación de Puerto Rico
<i>lnExpMan</i>	Logaritmo Natural de las Exportaciones del Sector Manufacturero
<i>lnExpFarm</i>	Logaritmo Natural de las Exportaciones de la Industria de Farmacéuticos
MCO	Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios
MELI	Mejores Estimadores Lineales Insesgados
PIB	Producto Interno Bruto
PNB	Producto Nacional Bruto
PR	Puerto Rico
SCIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
TLC	Tratado de Libre Comercio de América del Norte

# Capítulo 1: Introducción

## 1.1 Introducción

Una de las decisiones que todo país tiene que tomar es si producir para su consumo interno o para exportar. En el caso de Puerto Rico la política de desarrollo ha sido una enfocada hacia afuera (Ayala, 2008). Para poder exportar el gobierno tiene que proveer un ambiente que propenda a la competitividad. La competitividad se refiere al conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país (Shwab, 2011) y la eficiencia en la producción, es decir, a obtener el mayor rendimiento de los recursos disponibles (Banco de Reserva Federal de Nueva York, 2012). Según el Banco de Reserva Federal de Nueva York (2012), el ser competitivo implica que existen las condiciones y políticas públicas para respaldar el desarrollo empresarial y la innovación. Es importante velar por que las empresas establecidas en Puerto Rico se mantengan a un nivel de competitividad igual o superior que las de otros países. Hay que identificar de qué forma se puede facilitar que las empresas establecidas localmente crezcan y se mantengan competitivas en los mercados locales y también en los internacionales. El gobierno central juega un papel en fomentar el ambiente competitivo a través de la creación de política fiscal.

McConnell, Brue, y Flynn (2012) plantean que la política fiscal consiste en cambios al gasto gubernamental y el cobro de impuestos para lograr el empleo pleno sin inflación, y estimular crecimiento económico. La política fiscal de Puerto Rico es un factor externo a las empresas ubicadas localmente pero que afectan su desempeño. Históricamente, la política fiscal ha promovido el desarrollo económico (Chang, 2009). Debido a que pertenecemos al sistema monetario de Estados Unidos (EU), estamos sujetos al *United States Customs Regime*. Eso

significa que no podemos establecer política monetaria ni tener una política de tasas de intercambio independiente. Es por eso, que la política fiscal es de las pocas herramientas que tiene el gobierno para estimular actividad de intercambio (Lawrence y Lara, 2006).

Es importante entender el impacto y la relación entre la política fiscal y la competitividad de las empresas. El conocimiento de la política le permite a las empresas beneficiarse de la misma y lograr mayor éxito. En este estudio se intentó identificar como algunas variables de características externas a las empresas establecidas localmente, se relacionan con sus exportaciones. Las exportaciones estimulan el aumento en las actividades económicas mediante la formación de capital, el desarrollo de la capacidad gerencial local, la formación de nuevos empresarios, el aumento en los niveles de ingreso y ayuda a crear nuevos empleos (Mitra, 2008). Las exportaciones ayudan a las empresas locales exponiéndolas a oportunidades en otros mercados de tal forma que pueden diversificar sus ventas, diversificar sus riesgos, y crecer sin limitarse a un área geográfica (Julian y Yunus Ali, 2009; Viviani, 2009). Para efectos de esta investigación se analizaron las exportaciones del sector manufacturero de Puerto Rico y la industria de farmacéuticos y medicinas. Según se presenta en la Tabla 1.1 el sector manufacturero aportó el 96.92% de las exportaciones totales de Puerto Rico para el año 2011. Esto implica, que mientras este sector se mantenga próspero, la misma continuará generando una porción significativa de la actividad económica del País. La existencia, crecimiento y éxito de la industria farmacéutica también implica la existencia y creación de empleos y la creación de otras empresas o industrias complementarias.

Los empresarios e inversionistas siempre están en búsqueda de nuevas oportunidades que les permitan obtener ganancias o rendimientos extraordinarios. El conocimiento de la política fiscal es importante para los inversionistas porque les ayuda a identificar oportunidades en

Puerto Rico. La política fiscal puede ayudar a retener las empresas ya establecidas localmente manteniéndolas competitivas. Es importante que el gobierno mantenga informada a las empresas y posibles inversionistas sobre el ambiente competitivo. En fin, la información ayuda a identificar oportunidades de inversión exitosas.

**Tabla 1.1 Exportaciones de Puerto Rico 2000-2011**

Año	Ind. Farm. (millones de \$)	Manufactura (millones de \$)	Total en PR (millones de \$)	Farm./Manuf. (%)	Farm./Total (%)	Manuf./Total (%)
2000	21,265.60	37,993.10	38,465.70	55.97	55.28	98.77
2001	29,096.40	46,442.30	46,900.80	62.65	62.04	99.02
2002	31,425.90	46,722.90	47,172.30	67.26	66.62	99.05
2003	36,645.80	54,690.10	55,175.30	67.01	66.42	99.12
2004	35,196.70	54,601.70	55,080.20	64.46	63.90	99.13
2005	34,712.20	56,022.90	56,543.20	61.96	61.39	99.08
2006	35,970.30	59,542.10	60,118.70	60.41	59.83	99.04
2007	36,567.90	59,378.10	60,010.80	61.58	60.94	98.95
2008	42,182.70	63,229.90	63,953.60	66.71	65.96	98.87
2009	41,983.50	60,098.40	60,806.60	69.86	69.04	98.84
2010	42,492.70	60,056.60	61,657.20	70.75	68.92	97.40
2011	43,224.00	62,875.20	64,876.00	68.75	66.63	96.92

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico. *Informe Económico al Gobernador*

## 1.2 Justificación

Considerando que el dinero que aportan los ciudadanos mediante sus contribuciones es parte relevante del motor que impulsa las actividades del sector público, es meritorio, evaluar si las políticas fiscales del gobierno impactan de manera positiva al desarrollo de la manufactura en el País. Debido a que este dinero no es infinito, hay que asignarlo de la manera más eficiente posible de tal forma que beneficie a la sociedad. Es necesario evaluar las políticas formuladas e implantadas para determinar si están cumpliendo con sus objetivos y si han aportado al crecimiento y desarrollo económico del país. Toda la política pública que se implanta en un país

tiene que ser evaluada para determinar si está cumpliendo con sus objetivos. Las políticas que no cumplan con sus objetivos ni le provean beneficio a la economía, deberían ser reevaluadas para modificarse y en última instancia ser eliminada. Con todo este conocimiento se podrá tomar mejores decisiones en el futuro y lograr crecimiento económico.

Hay estudios que tratan acerca de la importancia de la política fiscal para el desarrollo de actividad económica (Doménech, 2004) y de la relación que tiene con las exportaciones de Puerto Rico (Lawrence y Lara 2006; Ramcharran, 2011; Center for the New Economy, 2010; Banco de Reserva Federal de Nueva York, 2012). Algunos autores mencionan que no hay consenso con respecto al modelo estadístico utilizado para medir el efecto de política fiscal en el crecimiento económico (Lawrence y Lara, 2006). En la búsqueda de revisión literaria no se encontraron modelos empíricos con este tipo de análisis para Puerto Rico ni otros países.

### **1.3 Objetivo**

En este estudio se analiza el comportamiento de las exportaciones de la industria de farmacéuticos y medicinas para explorar y cuantificar la relación que tiene el mismo con la inversión en infraestructura por parte del gobierno, el costo de energía industrial, y políticas contributivas del País, como la Sección 936 del Código de Rentas Internas de Estados Unidos (CRI). También se analiza el efecto del comportamiento de las exportaciones del sector manufacturero con las variables mencionadas anteriormente debido a que los datos de la industria farmacéutica se limitan a un periodo desde el 1980 al presente.

### **1.4 Limitaciones**

La limitación principal de este estudio fue disponibilidad de los datos de las variables incluidas. Los datos se reportan a base anual lo cual limita la observación de los cambios o variaciones en las variables durante periodos más cortos. Esto también limita los análisis

estadísticos debido a que reduce los grados de libertad, aumenta el error y limita la cantidad de variables independientes que se pueden incluir en el modelo.

Una limitación específica de este estudio es que se entiende que teóricamente se debió haber incluido la variable Depósitos 936 en el sistema bancario local, pero estos datos solo están disponibles para años selectos y de diferentes fuentes. Se hicieron múltiples esfuerzos mediante comunicación electrónica, telefónica, y a través de intermediarios para obtener dichos datos pero no se obtuvo respuesta.

El sistema de clasificar las industrias cambió su definición y el tipo de empresas que incluye por industria. Antes del año 1995 se utilizaba la Clasificación Industrial Uniforme (CIU). A partir de ese año se adopta la nueva clasificación, el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). Durante el periodo de 1995 hasta el 2002 se clasificaron las empresas utilizando ambos sistemas. A partir del 2002 solo se usa el SCIAN. Esto afecta los datos de exportación ya que hay que tomar en cuenta que no son estrictamente comparables en el periodo incluido en el estudio.

Los datos provienen de los apéndices estadísticos del Informe Económico al Gobernador de Puerto Rico desde el año 1964 en adelante para corroborar el dato de exportaciones de farmacéuticas y medicinas. El mismo se informa consecuentemente comenzando en el año 1980 en adelante. Previo a esto solo se le hace mención una vez en la década del 70.

## **1.5 Bosquejo de Tesis**

El capítulo dos analiza hallazgos de estudios previos sobre el desempeño económico de Puerto Rico, de la política fiscal, y sobre las exportaciones. En el capítulo tres se presenta la metodología a utilizar en esta tesis. Se discute el modelo estadístico que se utiliza para explicar la relación entre factores económicos y las exportaciones del sector manufacturero y la industria

de farmacéuticas y medicinas. Además, se describen las variables analizadas y la relación esperada entre las variables. La discusión de los resultados de los modelos estadísticos se presenta en el capítulo cuatro. Finalmente, el capítulo cinco incluye las conclusiones de este estudio y recomendaciones para futuras de investigaciones.

## **Capítulo 2: Revisión de Literatura**

Las exportaciones son importantes para el desarrollo y crecimiento de las empresas existentes, el sector público, para inversionistas buscando oportunidades, y para el crecimiento de la economía del país. A las empresas, las exportaciones les proveen alcance a nuevos mercados donde pueden vender y crecer, al gobierno le provee más ingresos por parte de contribuciones y ayuda a mejorar la situación económica del país. A los inversionistas les da nuevas y diversas opciones para invertir, a los individuos le proveen empleos potenciales, y genera más dinero para que circule dentro del país el cual se utiliza para actividades económicas. De cualquier perspectiva las exportaciones tienen una relación positiva con la economía ya sea desde el punto de vista macro o micro económico.

### **2.1 Importancia de la política pública para el gobierno**

El gobierno, de manera directa o indirecta puede afectar el panorama de producción para las empresas estableciendo barreras de entrada y salida a las industrias, las prácticas de los mercados, e imposición de requisitos como por ejemplo, licencias. Todos los sectores económicos están regulados por el gobierno, pero el método y alcance de las regulaciones varía. Para tomar decisiones de regulación se toma en consideración aspectos sociales y económicos. Hay que preguntarse si el mercado puede competir por sí mismo o si necesita un suplemento o una ayuda en forma de regulación gubernamental (Hirschey, 2008).

La política pública utiliza los fondos públicos en proyectos que le añadan valor al sector público y la calidad de vida de los ciudadanos. Un ejemplo de herramientas que puede utilizar el gobierno para lograr niveles de desarrollo es a través de los incentivos. Los incentivos se crean con el propósito de corregir fallas en los mercados y para motivar a los inversionistas locales y



extranjeros a invertir y participar de actividades económicas (Rosen y Gayer, 2008). Las fallas de mercado ocurren cuando el resultado de los mercados competitivos no puede sostener las actividades deseadas o eliminar las no deseadas. Los fallos por incentivos son una de las causas mayores de esta situación y tienen el potencial de afectar la eficiencia económica. A través de los incentivos se busca corregir las imperfecciones de esos mercados que crean fuerzas externas que afectan las empresas y lleva las industrias a desequilibrios. Estas fuerzas afectan mayormente a las pequeñas y medianas empresas las cuales dependen de esas ayudas en mayor grado, particularmente para obtener financiamiento, educación gerencial y el conocimiento de los mercados locales y extranjeros. Las empresas pueden sufrir desventajas competitivas a nivel local e internacional si no se establecen políticas efectivas. De forma directa o indirecta, los incentivos estimulan nuevas inversiones creando posibles efectos positivos. Según Rodrick (2004) si la intervención del gobierno es equivocada, es peor que la falla de los mercados.

Un ambiente de *laissez-faire* lleva a muy pocas innovaciones, por eso el gobierno a veces tiene que actuar para estimular el crecimiento industrial y la transformación de las mismas. Para esto, se debe motivar a los empresarios e invertir en actividades y en infraestructura que estimule la actividad económica. Además, es conveniente crear un ambiente favorable para la producción u ofrecimiento de servicios. Gradualmente se debe ir disminuyendo el enfoque y ayudas a industrias que no están produciendo lo necesario ni aportando a la economía como deberían. Aquellos gobiernos que no poseen la capacidad adecuada de ejercer su liderazgo sobre los sectores privados probablemente enfrentaran dificultades económicas en vez de mejoras (Hausmann y Rodrik, 2003).

El crecimiento económico se define cómo el aumento sostenido a largo plazo en la capacidad de proveerle diversos bienes económicos a la población. Este se basa en adelantos

tecnológicos y ajustes institucionales e ideológicos que los mismos adelantos demandan en su tiempo histórico en la economía (Kuznit, 1971). Por eso, hay que evaluar aquellos estatutos que ya están implantados para ver si han logrado sus objetivos, y si seguirán lográndolos. Las políticas que prevalecieron en tiempos pasados pueden necesitar ser reemplazadas o actualizadas por políticas más apropiadas para las instituciones y la sociedad en el presente y para el futuro. Es importante entender todas las relaciones porque las economías de los países enfrentan tiempos económicos difíciles debido a factores internos (el nivel de empleo, nivel de precios, inestabilidad social, el ingreso per cápita, política fiscal, entre otros) o factores externos (cambios poblacionales, cambios climáticos y desastres naturales, cambios en valor de la moneda / tasa de cambio).

El crecimiento económico depende en parte de las contribuciones que pagan las empresas y de los empleos que las mismas crean. Cuando el gobierno invierte dinero creando proyectos que afecten la forma en que funcionan las empresas y sus ventas internacionales, se presupone que va a resultar en algún tipo de beneficio económico para el gobierno como mencionado anteriormente. Se sugiere que la política industrial solo se debe utilizar cuando el beneficio total para el país es superior al beneficio de los dueños privados en las industrias. En otras palabras, el gobierno depende del éxito de esas empresas y tiene que velar por que puedan competir a un nivel equivalente o mejor que la competencia internacional que se beneficia de políticas similares creadas por sus gobiernos (Kizilot y Durmus, 2001). Se espera que cada dólar invertido por el gobierno cree un efecto de multitud (*crowd-in*) donde la inversión pública crea un complemento que aumenta la retención de la inversión de capital privado lo que resulta en más productividad, la entrada de más inversión privada, y más actividad económica (Álvarez, 2007). Cuando no se utiliza juiciosamente, la inversión pública puede crear un efecto de

desplazamiento hacia los sectores donde la inversión es menos productiva (*The World Bank*, 1994).

A pesar de que la intervención del gobierno ha jugado un papel importante en el crecimiento de exportaciones, las políticas gubernamentales son diferentes para las naciones que han tenido éxito (Mitra, 2008). Por ejemplo, en Sur Korea y Taiwán se le ofrecieron subsidios e incentivos, o alivios contributivos que permitían a las empresas obtener mayores ganancias. Esas ganancias se ahorraron y se utilizaron para reinvertir y expandir los negocios resultando en un auge económico. En China, el gobierno estableció zonas especiales económicas con el propósito de atraer y utilizar el capital foráneo y promover exportaciones. Estas zonas disfrutaban de beneficios como: tarifas reducidas, exenciones y tratamiento preferencial, precios y distribución de bienes regulados, y se aprobaban proyectos grandes y se permitían empresas foráneas o alianzas estratégicas que fuera de la zona no se permitían o requerían permisos especiales. Los objetivos de la creación de programas que ayuden con el intercambio internacional son aumentar la demanda agregada, reducir el desempleo, mitigar los efectos de política anti-inflacionaria y crear un ambiente competitivo equitativo para las empresas locales con respecto a su competencia internacional (Rosen y Gayer, 2008; McConell, Brue, y Flynn, 2012).

Entre los mecanismos utilizados por gobiernos para promover la innovación y productividad se encuentran el ofrecer: subsidios de inversión y exportación, exenciones contributivas, créditos gubernamentales y protección comercial, entre otros. La protección comercial ayuda a crear ingresos adicionales pero sólo para las empresas que venden en los mercados locales, como consecuencia los rendimientos sociales son menores ya que se enfoca en el mercado local en vez de exportar. Los subsidios de exportación le permiten al gobierno

escoger empresas o industrias de alta productividad y han sido exitosamente implantados como en el caso de Sur Korea y Taiwán. Los créditos gubernamentales le permiten a las empresas transferir parte de su riesgo al gobierno y son una forma de ayudar limitando su riesgo.

## **2.2 Importancia de política pública para las empresas e industrias**

Las políticas gubernamentales creadas para fomentar las exportaciones son muy importantes para todas las empresas por los mecanismos y ayudas que le proveen. Entre estos mecanismos podemos mencionar los siguientes: (1) la oportunidad de expandirse a nuevos mercados para diversificar el riesgo, las ventas y aumentar los ingresos; (2) asistencia en gerencia de operaciones para mejorar el crecimiento potencial y para hacer modificaciones de producción que aumenten la eficiencia o reduzcan costos; (3) la información sobre oportunidades de ventas, clientes y ambientes competitivos foráneos; (4) el acceso a tecnologías más avanzadas que mejoren la producción de las empresas; (5) la opción de pagar un seguro sobre las exportaciones para proteger y reducir el riesgo en tiempos de mala economía; (6) orientación acerca del valor de las exportaciones y de los programas que ofrece el gobierno para éstas; (7) personal especializado en el intercambio internacional; (8) asistencia administrativa y gerencial; (9) métodos de reducción de inventario y para crecer el valor de la empresa; (10) reducción en tarifas o contribuciones (Julian y Yunus Ali, 2009).

Los incentivos más importantes para la gerencia de las empresas son aquellos que le permiten la oportunidad de diversificarse a mercados nuevos y tienen el potencial de aumentar el ingreso y el total de ventas (Sullivan y Bauerschmidt, 1990; Julian y Yunus Ali, 2009; Viviani 2009). La decisión de internacionalizar una empresa y entrar a mercados foráneos es afectada por el conocimiento que tiene la gerencia sobre condiciones en el extranjero, la falta de información sobre cómo hacer transacciones internacionales y las condiciones de los mercados

foráneos. El conocimiento y la experiencia sobre los mercados internacionales llevan a las empresas a vender y comprar con el extranjero. La rivalidad competitiva y las políticas de gobierno van a dictar si esas empresas se involucran en transacciones con el exterior (Sullivan y Bauerschmidt, 1990).

Para las empresas es favorable diversificarse en mercados diferentes y nuevos porque así diversifican sus inversiones e ingresos y reducen el riesgo (Julian y Yunus Ali, 2009; Viviani, 2009). Los mercados locales pueden presentar limitaciones por congestión o saturación de oferta, por la alta competitividad de los rivales, y por el área geográfica. Superar estas limitaciones le permite a las empresas obtener un mayor crecimiento aumentando su alcance y porcentaje del mercado ya que: (1) aumentarían sus ventas, (2) se reduce el riesgo de los mercados locales, y (3) para beneficiarse de las economías de escala (Julian y Yunus Ali, 2009; Viviani 2009).

Las empresas exportadoras usualmente sobresalen en comparación con sus competidores que no exportan. Las diferencias se ven en diferentes aspectos de la empresa como por ejemplo la productividad de la mano de obra y su rendimiento (Hansen, 2010). En empresas de labor intensa se ve aumentos en el total de trabajadores, en los activos y capacidad de producción, en el total de ventas, y el salario promedio de los empleados. Estas medidas generalmente son mejores para las empresas que exportan sus productos al exterior (Fung, 2002). Las actividades de exportación ayudan a las empresas a mitigar su riesgo debido a que diversifican sus actividades (Viviani, 2009). Para la mayoría de estas empresas, el desempeño financiero de las que se quedan local es inferior a las que exportan. La demanda local de productos y servicios disminuye con el tiempo lo que resulta negativo para el crecimiento de las exportaciones y el empleo (Onaran y Stockhammer, 2005). Es por esto que venderle a un solo mercado le hace

difícil expandir y desempeñarse a las empresas por las limitaciones que el mismo represente (Julian y Yunus Ali 2009). Exportar permite una mejor relación entre riesgo e ingreso (Viviani, 2009).

Los incentivos ayudan en la creación de industrias o empresas nuevas y también a las que ya existen pero están en desventaja competitiva. Sin embargo, estas ayudas no logran prevenir la pérdida de empleos ni en recuperar la competitividad a ciertas industrias o empresas, especialmente las que tienen un historial de problemas, pero pueden proveer las herramientas y ayuda necesaria para poder lidiar con estos problemas. La gerencia de una compañía puede minimizar los impactos económicos negativos a través de buena planificación estratégica al conocer la situación a su alrededor. La competitividad puede verse afectada por cambios drásticos en la tecnología utilizada, la creación de productos sustitutos que revolucionen el mercado, la escasez de recursos limitados, por casos legales o legislaciones nuevas que de alguna forma acaben con ciertas operaciones, una mala administración. Los incentivos son solo una ayuda, no van a llevar a las empresas o industrias al éxito por sí solos (Kizilot y Durmus, 2001).

Es importante reconocer también que las ayudas se pueden prestar para actos ilegales. Las empresas podrían manipular sus cifras en los estados financieros para proyectar resultados engañosos y falsos para aprovecharse de escalas contributivas que les beneficie o para aparentar estar en una posición financiera más favorable de la que realmente se encuentra. Este tipo de fraude conlleva consecuencias que crean un efecto en cadena afectando la industria y la economía, lo que resulta en un retraso del crecimiento económico. Este tipo de acto ilegal ha sido un factor en la determinación de crear agencias reguladoras como lo es la Organización Mundial de Comercio.

El conocimiento del ambiente competitivo es importante para lograr tomar decisiones que dirigen a la empresa a obtener ganancias sostenidas a largo plazo. La competencia hoy día es intensa y dinámica lo que hace necesario que se responda estratégicamente a ésta. Al evaluar el ambiente competitivo hay que mirar más allá de los competidores directos. Es importante entender la estructura de la industria para lograr un posicionamiento estratégico efectivo.

Las políticas gubernamentales pueden ser restrictivas o liberales, pueden afectar barreras de entrada o afectar la forma en que se efectúan actividades. Lo importante es poder analizar la industria y cómo se funciona en la misma para entender el ambiente competitivo y las causas de ganancia en el mismo (Porter, 2008). Porter (2008) reconoce que el gobierno es un factor que afecta las industrias y para poder entender cómo influye en la competitividad hay que evaluar y analizar cómo las políticas afectan las diferentes industrias. Las políticas pueden ser diversas afectando la estructura de la misma de formas diferentes. Algunas políticas gubernamentales pueden ayudar a las empresas o industrias a mejorar su eficiencia operacional. La eficiencia operacional es importante para mantener un desempeño superior. Por eso es necesario que haya cambios constantes en la eficiencia para mantenerse al nivel de la competencia global ya que es fácil para la competencia imitar estas prácticas y técnicas. Es por tanto importante que el gobierno esté al día en lo que sucede globalmente para poder ofrecerle a las industrias del país condiciones que provean algún tipo de ventaja que no sea fácil de imitar e implantar por los países competidores (Kizilot y Durmus, 2001).

### **2.2.1 Relación entre políticas de exportaciones y las etapas de desarrollo económico**

Para lograr tener crecimiento económico en el país y los mercados es importante tener políticas efectivas que ayuden las exportaciones. Para un país, éstas ayudan a mejorar la balanza de intercambio aumentando el dinero que entra para luego redistribuirse en actividades

económicas, en fin aumentando el dinero que circula y que está disponible dentro de ese país. Esto es relevante para las empresas de ese país ya que esas políticas afectan el ambiente competitivo de las industrias y mercados quienes contribuyen al país creando empleos y pagando contribuciones. La intervención del gobierno juega un papel muy importante para el crecimiento de las exportaciones (Mitra, 2008).

Se sabe que las exportaciones tienen una correlación positiva con el crecimiento económico pero el impacto de esa relación depende del nivel de desarrollo del país exportador. Las exportaciones son más significantes para economías de ingreso medio que para las de ingreso bajo. Estas son muy importantes para el desarrollo y los países deberían buscar políticas de intercambio con el exterior más liberales con el propósito de expandir esta actividad y atraer inversiones foráneas. Los países que se enfocan en una economía abierta se mantienen más competitivos internacionalmente (Vohra, 2001).

Para los países con economías desarrolladas significativamente, las estrategias y regulaciones de exportación resultan tener efectos adversos debido a la distorsión en el uso de los recursos. Generalmente, estas estrategias enfocan el uso de recursos a ciertas industrias que se quieren desarrollar. Al enfocar los recursos a industrias específicas se ignoran las demás ocasionando que el desarrollo total se retrase. Esas estrategias “no balanceadas” son efectivas en las primeras etapas de desarrollo económico pero luego tienen que ser re-evaluadas cuando se logre el objetivo de las mismas ya que crean externalidades negativas (Ma, 2008). En parte esto se debe al ambiente competitivo que es muy dinámico. Es posible que una industria que prometa mucho potencial, en la realidad genere menos beneficios de los esperados. Una política no balanceada de crecimiento económico tiene el peligro potencial de no lograr el desarrollo esperado. Según Lawrence y Lara (2006) la política del gobierno de Puerto Rico ha intentado



servir de facilitador a todas las empresas en vez de intentar de escoger las ganadoras. Este punto se puede debatir debido a la proporción significativa (casi total) de lo que representa el sector manufacturero para la Isla y de la cantidad de empresas con dueños no locales, pero eso es un tema para otra investigación.

### **2.3 Importancia de política pública para inversionistas**

La actividad económica influye en los precios de los instrumentos financieros y en la determinación de las tasas de interés. Entender cómo funcionan las variables económicas es de suma importancia para lograr entender la situación financiera y económica de los países. El conocimiento de estas variables permite a los inversionistas hacer mejores estimaciones de expectativas y tomar mejores decisiones al momento de invertir. Los inversionistas fundamentales son esos que evalúan inversiones tomando factores económicos, entre otros. El éxito del inversionista depende de la habilidad de obtener toda la información posible y en la habilidad de entender la relación dinámica que existe entre ella.

La economía juega un papel importante en determinar las tendencias generales de las industrias ya que éstas son sensitivas a las medidas económicas establecidas por el gobierno. Variables como crecimiento económico, tasa de interés, y tasa de intercambio afectan las empresas. Como parte de un análisis de inversión se deben incluir los mercados, cómo se comportan y hacia qué dirección se dirigen. La política gubernamental puede crear oportunidades para las industrias aún en momentos de debilidad. Los inversionistas están pendientes a todo lo que ocurra para tomar ventaja de fluctuaciones económicas favorables que perciben ser importantes con la expectativa de lograr conseguir un rendimiento más alto que el mercado (Reilly y Brown, 2008). Las firmas de capital de riesgo enfocadas en exportación están positivamente influidas por incentivos de exportación que les provea la oportunidad de

diversificar sus inversiones en el exterior, aumentando el rendimiento de las mismas (Julian y Yunus Ali, 2009).

A través de los depósitos bancarios, se afecta indirectamente las tasas de interés ya que al depositar más dinero en los bancos se crea un sistema líquido (Federal Reserve Bank of New York, 2012). Esto genera más dinero disponible para realizar préstamos a tasas de interés atractivas tanto a empresas como a individuos.

## **2.4 Trasfondo Histórico**

Desde la invasión de Estados Unidos en el 1898 hasta los años 1940, Puerto Rico tenía una economía de plantación que giraba en torno al monocultivo azucarero. La economía de Puerto Rico dependía en su mayoría de las fluctuaciones en el precio del azúcar, lo cual creó una preocupación en el gobierno.

A partir de los años 40 se cambió el enfoque económico de uno agrario a uno industrial cuando se firmó la Ley de Incentivos Industriales y se inicia la estrategia de industrialización por invitación. Entre 1947 y 1964 el sector agrícola disminuyó, perdiendo 100,000 empleos mientras que las nuevas empresas manufactureras generaron 30,000 empleos (Ayala, 1996). El plan de desarrollo industrial puertorriqueño conocido como Operación Manos a la Obra, fue iniciado en 1947 cuando se firmó la Ley de Incentivos Industriales cuyo modelo era de una economía orientada hacia afuera con el objetivo de atraer la inversión foránea de capital manufacturero a Puerto Rico con producción orientada a las exportaciones (Irizarry Mora, 2010). Para atraer el capital manufacturero de afuera, la Ley de Incentivos Industriales ofrecía: (1) exenciones contributivas; (2) mano de obra más económica que en Estados Unidos; (3) mejoras y construcción nueva a la infraestructura económica necesaria para el establecimiento de las empresas; (4) fácil acceso al mercado de Estados Unidos y programas de adiestramiento para

exportar; y (5) financiamiento para capital de trabajo. Uno de los objetivos de estos incentivos fue crear la oportunidad a los puertorriqueños de obtener un trabajo en el cual adquirirían conocimientos y habilidades para que se iniciase un movimiento de empresarios boricuas. Las consecuencias fueron diferentes: las empresas estadounidenses que se establecieron en Puerto Rico se convirtieron en los sustitutos y competencia directa de las locales en vez de un complemento. Tampoco, se transfirió el conocimiento ni las habilidades esperadas a los trabajadores puertorriqueños (Irizarry Mora, 2010).

En el año 1954, la Sección 931 del CRI de 1921, comenzó a tener auge. Esta le otorgaba exenciones contributivas a las empresas estadounidense que establecieran operaciones en Puerto Rico. Su objetivo era incentivar la inversión de capital estadounidense en Puerto Rico y crear empleos. La economía estaba orientada hacia afuera y dependía de capital, tecnología, materia prima, inversionistas y mercados finales de afuera (Ayala, 2008).

A partir del año 1964 el enfoque cambió a atraer industrias pesadas que se caracterizaran por una mayor inversión de capital fijo. Se quería evitar crear una iniciativa que permitiera a las empresas aprovecharse de los beneficios a corto plazo en vez de largo plazo donde los nuevos entrantes explotarían esos beneficios y los gastarían a su vez afectando la economía (Hausmann y Rodrik, 2003). Se creía que con inversiones de tan gran magnitud, esas empresas no se irían de la Isla. Este periodo entre 1965 y 1975 se le conoció como el periodo de las petroquímicas o industrias pesadas.

En 1976, se reemplazó la Sección 931 por la Sección 936 del CRI. La Sección 931 creaba un lugar seguro donde las corporaciones estadounidense estaban abusando de la exención contributiva sobre ingresos sin producir ni proveer algún beneficio para Puerto Rico e incumpliendo con su objetivo (Pantojas, 2007). Según Pantojas (2007), en el Informe Tobin en

el año 1976, se explicaba como las corporaciones foráneas establecidas en Puerto Rico, invertían fondos en bancos transnacionales y en el mercado europeo de petrodólares europeos a través de subsidiarias estadounidenses en el Pacífico. Estas inversiones generaban ganancias no operacionales que se informaban en Puerto Rico para disfrutar de las exenciones contributivas y a su vez inflando la actividad económica local (Pelzman, 2002; Federal Reserve Bank of New York, 2012). Para aliviar este efecto se introdujo la Sección 936 la cual indicaba que parte de las ganancias generadas en Puerto Rico por las empresas estadounidenses tenían que ser depositadas en los bancos locales (Ayala, 2008; Irizarry Mora, 2010). Estos depósitos le darían liquidez al sistema bancario local para que estos pudiesen prestar dinero a los individuos y empresas locales con tasas de interés atractivas (Federal Reserve Bank of New York, 2012). También le permitía al gobierno de Puerto Rico cobrar una contribución sobre repatriación de ganancias (*Toll Gate Tax*) de cinco a diez por ciento a las ganancias repatriadas a Estados Unidos por las empresas foráneas. Si los ingresos eran depositados en bancos locales los impuestos de repatriación eran menores.

La Sección 936 del CRI fue eliminada en 1996 por el presidente Bill Clinton porque no cumplió con sus objetivos y creaba un ambiente propicio para evadir impuestos (Pantojas, 2007). Un periodo de eliminación gradual de los incentivos 936 comenzó con la creación de la Sección 30A del CRI. Bajo esta sección los incentivos otorgados por la Sección 936 disminuirían gradualmente hasta ser completamente eliminados en el 2005. Durante ese periodo se retiraron los depósitos 936 del sector bancario local (Ayala, 2008; Federal Reserve Bank of New York, 2012). Según Ayala (2008) esto contribuyó a la crisis bancaria de la Isla. Al eliminar las disposiciones federales que atraían a estas industrias a la isla, las empresas decidieron irse a otros lugares con costos más atractivos y que brindaban mejores ventajas competitivas (Ayala y

Bernabe, 2007). La Sección 936 es considerada el fundamento de la economía industrial de Puerto Rico desde 1976 hasta su eliminación y aunque desapareció continúa dejando una huella en la economía local hasta el día de hoy y sigue siendo un tema de conversación local.

Históricamente, en Puerto Rico las iniciativas económicas se han basado en atraer capital de afuera para transferir conocimiento y tecnología a nuestros trabajadores y empresarios pero nunca se le ha dado el espacio a que el sector manufacturero local se desarrolle. Debido a las iniciativas mencionadas anteriormente, los números económicos de producción y el movimiento de dinero aumentaron considerablemente pero esas riquezas y actividad económica no le pertenecían a Puerto Rico. Las empresas se llevaban el dinero fuera de Puerto Rico, apenas participaban de la economía local ya que los insumos locales que utilizaban eran mínimos y empleaban muy poca mano de obra (Dietz, 2001). En su estudio del 2008, Ayala comparó la diferencia entre el Producto Nacional Bruto (PNB) y el Producto Interno Bruto (PIB) de setenta países, incluyendo a Puerto Rico. En su investigación encontró que la brecha entre el ingreso generado en Puerto Rico y el ingreso que le pertenece a los residentes locales es la más grande debido a que la gran mayoría de la producción en el sector manufacturero exportador es de empresas foráneas. Para ese momento, aproximadamente 35.00% de la actividad económica generada en Puerto Rico le pertenecía a no locales (Ayala, 2008).

#### **2.4.1 Situación actual de Puerto Rico**

Si evaluamos los indicadores económicos de Puerto Rico y analizamos los estudios económicos, encontramos que la situación económica está básicamente estancada y ha mostrado señales de recesión. Según se observa en la Tabla 2.1, la tasa de cambio del PIB de Puerto Rico ha mostrado un comportamiento irregular durante la pasada década, demostrando una tasa de crecimiento negativo a partir del 2008. Similar al comportamiento del PIB, el nivel de empleo

total ha sido inconsistente desde el año 2001. El cambio más adverso del empleo para la economía se refleja con tasas de cambio negativas desde el año 2008.

**Tabla 2.1: Personas Empleadas y Producto Interno Bruto de Puerto Rico 2000 - 2011**

Año	Empleo Total (miles de personas)	Cambio Porcentual (%)	Producto Interno Bruto (millones de \$)	Cambio Porcentual (%)
2000	1,150	n/d	60,701.8	n/d
2001	1,144	-0.52	69,208.4	14.01
2002	1,152	0.70	71,623.5	3.49
2003	1,188	3.13	74,827.4	4.47
2004	1,206	1.52	79,209.4	5.86
2005	1,238	2.65	82,808.5	4.54
2006	1,256	1.45	86,157.5	4.04
2007	1,263	0.56	88,404.5	2.61
2008	1,218	-3.56	92,605.7	4.75
2009	1,168	-4.11	95,369.8	2.98
2010	1,103	-5.57	97,147.3	1.86
2011	1,077	-2.36	98,757.0	1.66

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico. *Informe Económico al Gobernador*

Según el Banco de Reserva Federal de Nueva York (2012), Puerto Rico ha mostrado factores similares a Estados Unidos que han llevado al declive de la actividad económica: (1) debilidad en el mercado de bienes raíces; (2) presión en las instituciones financieras; (3) disminución en la actividad de construcción; (4) disminución en el empleo total; y (5) alta deuda pública. El Banco Gubernamental de Fomento de Puerto Rico creó un índice de actividad económica de Puerto Rico que mide cuatro indicadores mensualmente desde el año 2001: (1) el empleo total; (2) el consumo de energía eléctrica; (3) las ventas de cemento; y (4) el consumo de gasolina. Ese indicador mostró un descenso estable desde su promedio anual más alto de 152.9 en el año 2005 hasta el presente con un promedio anual de 128 en el año 2012. El estancamiento del progreso económico también es evidente por la poca participación de la fuerza laboral y el

alto índice de desempleo. Según el Banco de Reserva Federal de Nueva York (2012) el pobre desempeño es resultado y a la vez contribuyente de la contracción en actividad económica y sugiere que existen impedimentos estructurales fundamentales en la economía que no permite que Puerto Rico se desarrolle a su potencial. También es importante señalar que el ingreso acumulado para los residentes de Puerto Rico está sobreestimado debido a la gran porción de actividad económica registrada por las corporaciones multinacionales estadounidenses establecidas en la isla. Estas transfieren sus ingresos a Estados Unidos por la repatriación de ganancias dejando la cifra de ingresos per cápita inflada mientras ese dinero no le pertenece a los puertorriqueños.

Por décadas la estrategia de desarrollo económico de Puerto Rico giró en torno a la inversión extranjera (Weisskoff, 1985; Dietz, 2001; Ayala, 2008; Irizarry Mora, 2010). Debido a esto el capital local no tuvo espacio para desarrollarse normalmente ya que todos los esfuerzos del gobierno se enfocaban en ayudar al extranjero y no al mercado local.

La economía puertorriqueña está dominada por industrias como farmacéuticas, electrónicas, textiles, petroquímicas, productores de metal y maquinaria, vehículos de motor, vidrio, cemento, y comidas procesadas. De acuerdo al *Global Market Information Database* las industrias en Puerto Rico han cerrado operaciones. En el caso de las farmacéuticas por patentes expiradas y la reestructuración global de la industria.

Según reporta el Centro de la Nueva Economía (2010) en su estado de situación actual, la economía de Puerto Rico ha recibido daño severo por parte de la actividad bancaria. Los ejemplos más notables que proveen son la baja de activos bancarios (11.70% de 2005 al 2009), una baja en PNB (10.90% entre 2006 y 2010) y la reducción de empleo total (195,000 entre 2007 al 2010). Le atribuyen esos daños a la combinación de los problemas en la industria bancaria y

en la política fiscal del país que va en contracción. El Centro señala que una forma de estimular el crecimiento económico es a través de la deuda pública pero no lo es posible debido a la posición de deuda actual en el país (proporción de deuda contra PNB de 93%) y la debilidad financiera de las corporaciones públicas. Para estimular la economía se requiere políticas nuevas que sean creativas e innovadoras para poder participar y ayudar la economía (Hausmann y Rodrik, 2003; Chang, 2009). La pobre administración y mal uso de incentivos puede menoscabar el desarrollo y crecimiento económico (Collins, Bosworth, y Soto-Class, 2006).

### **2.4.2 Apertura Económica**

Según el Banco de la Reserva Federal de Nueva York (2012), una de las características económicas más fuertes que posee Puerto Rico es su apertura económica. Para evaluar esto, se obtiene una medida del grado de apertura del país que refleja la importancia relativa del sector externo en la economía del mismo. El coeficiente de apertura económica o coeficiente de comercio exterior (CCE) mide el grado de apertura de la economía de un país tomando en consideración su comercio exterior (exportaciones e importaciones) en relación con el conjunto de su actividad económica global (Duran y Álvarez, 2007). Un gobierno que permite un ambiente competitivo muy abierto, con pocas barreras, conlleva sus riesgos. En el caso de América Latina en los 1990, el tener un intercambio muy abierto permitió que las empresas locales de baja productividad fueran eliminadas poco a poco por la competencia. Un mercado abierto y reformas institucionales no son suficientes para impulsar la creación de mercados nuevos ni atrae inversiones en actividades no tradicionales (Hausmann y Rodrik, 2003).



**Tabla 2.2: Apertura Económica de Puerto Rico 2001-2011**

Año	Exportaciones (millones de \$)	Importaciones (millones de \$)	PNB (millones de \$)	PIB (millones de \$)	CCE de PNB (%)	CCE de PIB (%)
2001	46900.8	29149.3	44046.6	69208.4	1.73	1.10
2002	47172.3	28984.6	45071.3	71623.5	1.69	1.06
2003	55175.3	33749.7	47479.4	74827.4	1.87	1.19
2004	55080.2	38897.6	50708.7	79209.4	1.85	1.19
2005	56543.2	38905.2	53752.4	82808.5	1.78	1.15
2006	60118.7	42630.2	56732.3	86157.5	1.81	1.19
2007	60010.8	45265.8	59520.5	88404.5	1.77	1.19
2008	63953.6	44928.3	61665.2	92605.7	1.77	1.18
2009	60806.6	40651.0	62598.1	95369.8	1.62	1.06
2010	61657.2	40810.1	63058.2	97147.3	1.62	1.05
2011	64876.0	44670.6	64106.2	98757.0	1.71	1.11

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico. *Informe Económico al Gobernador*, Años Selectos

En el 2011 el CCE de acuerdo al PNB fue igual a 1.71 lo cual significa que el nivel de apertura de la economía nacional al comercio exterior es de 171.00% (Tabla 2.2). Según Irizarry Mora (2010) la economía de Puerto Rico es abierta ya que su valor monetario combinado de las exportaciones e importaciones supera el valor de la producción agregada.

### 2.4.3 Importancia de la Inversión en Puerto Rico

El gobierno puede jugar un rol ayudando a estimular el aprendizaje social y la innovación, y proveyendo bienes públicos e infraestructura adecuada. Una infraestructura y bienes públicos de pobre calidad son problemas que crean costos adicionales para actividades de producción y pueden limitar el desarrollo. Cada dólar invertido por el gobierno se espera que genere un rendimiento substancial privado y social (Lawrence y Lara, 2006; Alvarez 2007).

La disponibilidad y seguridad en la infraestructura de un país es un factor clave para la competitividad de intercambio internacional (The World Bank, 1994; Calderon y Seven, 2004).

Un incremento en la inversión de infraestructura pública reduce el índice de pobreza y tiene correlación con el PIB (Jacob 2012).

El acceso y facilidad para desarrollar actividades comerciales son determinantes críticos para la creación de empresas y el crecimiento económico (Klapper, Lewin, y Delgado, 2009). Según el Banco Mundial (2010) una infraestructura extensa y eficiente es esencial para el crecimiento económico. Por lo antes expuesto, es crítico que parte de la inversión pública se enfoque en proyectos de infraestructura como sistemas de energía, agua y alcantarillados, transportación y telecomunicaciones. La inversión pública estratégica es esencial para mejorar la competitividad y lograr capitalizar en la apertura de la economía local (Álvarez, 2007).

En Puerto Rico, la infraestructura de transportación está subdesarrollada y es costosa lo cual crea un obstáculo a la actividad económica (Lawrence y Lara 2006, Federal Reserve Bank of New York, 2012). Los sistemas de agua y desperdicios son deficientes y no se manejan adecuadamente. La oferta de energía es suficiente pero es muy costosa en comparación con EU y otros países, lo que perjudica la competitividad de los manufactureros y reduce el ingreso de los residentes (Lawrence y Lara 2006; Centro para Nueva Economía 2010; Banco de Reserva Federal de Nueva York, 2012). Según el Centro para la Nueva Economía (2010) los costos operacionales y de mantenimiento por kilovatio/hora y los costos de producción por kilovatio/hora en Puerto Rico son más altos que en EU. El Centro indica que el panorama local no va a mejorar en un futuro cercano debido a los altos costos mencionados, muchos empleados, baja productividad por empleado y una estructura de tarifas que no promueve la eficiencia (régimen regulatorio de costo de servicio). La oferta de energía eléctrica confiable y de costo eficiente es de importancia estratégica para el desarrollo futuro de Puerto Rico.

## **2.5 Industria de Farmacéuticos y Medicinas de Puerto Rico**

El desempeño económico de Puerto Rico está ligado a la industria de farmacéuticos y medicinas (Irizarry Mora 2010, Ramcharran 2011). Según Ramcharran (2011) la industria de farmacéuticos y medicinas representa aproximadamente 25 % del Producto Interno Bruto (PIB) de Puerto Rico. Según expresado en la Tabla 1.1, para el 2011 esta industria aportó el 96.92% del total de exportaciones de Puerto Rico y según la Tabla 2.2 para el 2010 empleaba un 19.41% del total de empleados para el sector de manufactura.

En la Tabla 2.3 se compara el empleo del sector manufacturero y de la industria de farmacéuticos con el empleo total de Puerto Rico. Según se observa el sector manufacturero comenzó la década en descenso, seguido por un leve aumento entre 2002 y 2005, luego de este corto periodo el empleo comenzó a disminuir, con una baja de 39.39% entre 2005 y 2011. A diferencia del sector, la industria farmacéutica comenzó la década en crecimiento. Esto se mantuvo constante hasta el año 2005 donde llegó a su punto máximo de empleo y comenzó a descender con una baja de 44.44% entre 2005 y 2010. Es importante notar que dicho sector e industria llegaron a un pico de empleo para el último año de la Sección 30A del CRI. Luego de la eliminación de ésta política fiscal en el 2005, dicha industria y sector comenzaron a disminuir en empleos.

**Tabla 2.3: Personas Empleadas en Puerto Rico 2000 - 2011 (miles de personas)**

Año	Industria Farmacéuticas	Manufactura	Total en PR	Farm. / Manuf. (%)	Farm. / Total (%)
2000	24.3	143	1,150	16.99	2.11
2001	24.5	139	1,144	17.63	2.14
2002	27.2	137	1,152	19.85	2.36
2003	27.6	134	1,188	20.60	2.32
2004	28.2	136	1,206	20.74	2.34
2005	28.6	138	1,238	20.72	2.31
2006	28.0	136	1,256	20.59	2.23
2007	26.4	135	1,263	19.56	2.09
2008	24.0	129	1,218	18.60	1.97
2009	21.5	112	1,168	19.20	1.84
2010	19.8	102	1,103	19.41	1.80
2011	n/d	99	1077	n/d	n/d

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico. *Informe Económico al Gobernador*

n/d = no disponible

Ramcharran (2011) señala que según algunos analistas, la industria farmacéutica local va a perder su lugar como el centro mundial de la creación de medicamentos. El Banco de Reserva Federal de Nueva York (2012) informa que la industria de farmacéuticos en Puerto Rico está en contracción. Señalan que desde el 1990 hasta el 2010, esta industria ha disminuido por cerca de 80,000 empleos. Explican que la contracción se debe a varias razones: (1) la eliminación de incentivos en Puerto Rico y la creación de incentivos en otros países, (2) la expiración de patentes de ciertos productos producidos en la isla, (3) costos altos de precios de producción, específicamente el de energía eléctrica, y (4) el aumento de la competencia internacional. Para poder crear una industria que pueda competir internacionalmente se necesita la colaboración entre los ejecutivos de la industria con el gobierno de Puerto Rico.

Los ingresos que esas empresas generan es dinero que sale de Puerto Rico y va a los dueños extranjeros, es dinero que no se utiliza para actividades económicas locales excepto por

los depósitos en bancos locales (Ayala 2008). Eso se puede reflejar como oportunidades que se les está negando a empresas locales que pueden brindar un servicio o producto similar y en ocasiones mejor.

### **2.5.1 Exportaciones en Puerto Rico**

El intercambio con Estados Unidos y el resto del mundo es un determinante central del desempeño económico de Puerto Rico (Lawrence y Lara, 2006). Para las décadas entre 1950 y 1970 lo más que se exportaba eran productos agrícolas, desde los 1980 hasta el presente lo más que se exporta son productos manufacturados. Según Irizarry Mora (2010) el renglón de productos manufacturados que más creció en las pasadas décadas fue el de los productos fármacos que se convirtió en el de mayor exportación cuando a partir de los 80 aportó un 31.30% del total de las exportaciones. Para la década de los 90 la industria de productos fármacos contribuyó con un 56.8% a las exportaciones totales. Se entiende que la industria farmacéutica predominó de manera absoluta la economía del país. Desde el año 2000 al 2010 esta industria promedió un 64.40% de las exportaciones del sector manufacturero y un 63.70% del total de exportaciones de Puerto Rico, según se refleja en la Tabla 1.1. Durante ese periodo el sector manufacturero promedió un 98.80% del total de las exportaciones hechas en Puerto Rico. Como se presenta en la Tabla 1.1, en el año 2000, los productos manufacturados componen un 98.77% del total de exportaciones en Puerto Rico, a su vez la industria de farmacéuticos representa un 55.28% del total. De acuerdo a Mah (2010), los periodos de crecimiento económico son atribuidos a incrementos de exportación debido a la creación de políticas que promocionen las exportaciones.

## Capítulo 3: Metodología

### 3.1 Introducción

En términos teóricos las variables de política fiscal afectan la actividad económica, particularmente las exportaciones de la manufactura del país. Este estudio evaluó de forma empírica la relación entre política fiscal y el nivel de exportaciones del sector manufacturero y también las exportaciones de la industria de farmacéuticos y medicinas. En la revisión de literatura revisada no se encontró ningún estudio en que esta relación haya sido determinada empíricamente para el caso de Puerto Rico.

Desde el 1950, mediante la Ley de Incentivos Industriales, el Gobierno de Puerto Rico diseñó una estrategia de desarrollo enfocada en impulsar el sector de la manufactura para que estimulara el crecimiento de la economía del país. El sector de la manufactura se convirtió en el principal sector de la economía de Puerto Rico, aportó 96.92% del total de las exportaciones y el 88.64% del ingreso neto total del país en 2011 según refleja la Tabla 3.1. Se seleccionó la industria de farmacéuticos y medicinas para la investigación ya que en ese año ésta representa dos terceras partes de las exportaciones de Puerto Rico, y anteriormente generó alrededor de 19% de los empleos en el sector de manufactura de Puerto Rico según indicado en la Tabla 2.1.

Para evaluar la relación entre política fiscal y el nivel de exportaciones se utilizó un análisis de regresión. Este análisis permite desarrollar un modelo para predecir los valores de una variable numérica basándose en el valor de otras variables. También permite identificar qué tipo de relación matemática y estadística que existe entre la variable dependiente y las variables independientes para cuantificar los efectos que tienen los cambios en las variables independientes sobre la variable dependiente (Levine, Bensen, Krehbiel, y Stephan, 2010).

En esta investigación las variables dependientes son exportaciones del sector manufacturero de Puerto Rico (*ExpMan*) y las exportaciones de la industria de farmacéuticos (*ExpFarm*). Las variables independientes son inversión en infraestructura de Puerto Rico (*InvInf*), el costo de energía industrial (*CostoEner*), y la vigencia de la Sección 931 del CRI, de la Sección 936 del CRI, y de la Sección 30A del CRI.

**Tabla 3.1: Ingreso Neto de Puerto Rico 2000 - 2011**

Año	Total (millones de \$)	Manufactura (millones de \$)	Manuf./ Total (%)
2000	32610.4	22348.3	68.53
2001	34476.1	27013.4	78.35
2002	35,852.9	29,573.7	82.49
2003	38,045.3	30,679.9	80.64
2004	40,517.3	32,232.7	79.55
2005	43,483.8	33,426.8	76.87
2006	45,612.6	34,393.9	75.40
2007	48,132.1	35,223.4	73.18
2008	48,992.8	37,299.0	76.13
2009	48,966.6	40,687.7	83.09
2010	49,331.3	43,263.2	87.70
2011	50,402.8	44,677.3	88.64

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico. *Informe Económico al Gobernador*

### 3.2 Datos y Variables

Las variables analizadas en este estudio son las exportaciones del sector manufacturero y exportaciones farmacéuticas y medicinas de Puerto Rico. El costo de la energía industrial ( $\$/kWh$ ) en Puerto Rico, la inversión en infraestructura por parte del gobierno y la vigencia de incentivos contributivos, se utilizaron como variables independientes. El periodo de análisis para las exportaciones del sector manufacturero comprende del año 1965 hasta el 2011 y para las exportaciones de la industria de farmacéuticos y medicinas comprende del año 1980 hasta el

2011. Los datos de estas variables fueron obtenidos de diversas entidades como el Subprograma de Análisis Económico de la Junta de Planificación de Puerto Rico (JP), el Departamento de Proyecciones y Estadísticas de la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (AEE), y el Informe Económico al Gobernador de Puerto Rico para los años 1960 hasta el 2012.

### 3.2.1 Exportaciones

Las exportaciones se refieren al conjunto de bienes y servicios vendidos o intercambiados por los residentes de una economía a los residentes de otra economía. Existe una relación positiva entre las exportaciones y el PIB del país exportador según se expresa en la ecuación:

$$\text{PIB} = C + I + G + (X - M) \quad (3.1)$$

Donde C es el valor total del consumo nacional, I es la formación bruta de capital o inversión, G es el gasto público, X es el valor total de las exportaciones, y M es el valor total de las importaciones.

Las exportaciones del sector manufacturero (*ExpMan*) y de la industria de farmacéuticos y medicinas (*ExpFarm*) de Puerto Rico se presentan de manera anual en dólares estadounidenses (precios corrientes). Las fuentes de información para estos datos fueron los Informes Económicos al Gobernador de Puerto Rico y el Apéndice Estadístico de dicho informe, para los años de 1965 hasta el 2011 (sector manufacturero) y de 1980 al 2011 (industria farmacéutica). La serie cronológica de estos datos empíricos para este periodo se presenta en el Apéndice A.

Para los años anteriores al 1980 la información de exportaciones para la industria farmacéutica no está disponible en el informe de referencia con excepción de un sólo año en la década de 1970 en el que se le menciona. Cabe señalar que a mediados de los noventa, con la adopción del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC) entre los Estados Unidos, Canadá y México, se acordó utilizar el SCIAN para varias variables económicas, incluyendo las



de comercio exterior. A partir del 1995 las exportaciones por industria se clasifican bajo SCIAN, previo a este periodo se clasifican bajo CIU.

### 3.2.2 Inversión Infraestructura

La inversión en infraestructura (*InvInf*) se refiere a la estructura material y física necesaria para que una economía funcione, produzca bienes y servicios, y sostenga el desarrollo. Ejemplos de infraestructura son: edificios públicos, sistemas de agua y alcantarillado, sistema de energía, sistemas de comunicación, sistemas de transportación y carreteras, entre otros.

Para efectos de este estudio la inversión en infraestructura se definió operacionalmente incluyendo la inversión en edificios industriales, comerciales y otros ( $I_e$ ), y la inversión en carreteras, escuelas y otras públicas del Gobierno Central ( $I_{op}$ ).

$$X_1 = I_e + I_{op} \quad (3.2)$$

Donde  $I_e$  es la suma de la inversión pública en edificios industriales, comerciales, instalaciones eléctricas y telefónicas, acueductos y alcantarillados, y refinerías para empresas privadas y públicas. En el caso de  $I_{op}$  se incluyó sólo la inversión por parte del Gobierno Central, excluyéndose la inversión de los municipios.

Estos datos se presentan de manera anual en dólares estadounidenses (precios corrientes). Las fuentes de información para los mismos fueron los Informes Económicos al Gobernador de Puerto Rico y el Apéndice Estadístico de dicho informe, para los años de 1965 hasta el 2011. La serie cronológica de estos datos empíricos para este periodo se presenta en el Apéndice B.

### 3.2.3 Costo de Energía Industrial

El costo de la energía industrial (*CostoEner*) en Puerto Rico se mide en centavos por kilovatio hora ( $\text{¢/kWh}$ ). El kilovatio/hora es una unidad de energía que equivale a la energía desarrollada por una potencia de un kilovatio durante una hora. El kilovatio/hora se usa

generalmente para la facturación de energía eléctrica. Los datos empíricos que consisten del promedio anual, obtenidos del Departamento de Proyecciones y Estadísticas de la AEE, se incluyen en el Apéndice B.

### 3.2.4 Política Fiscal: Incentivos Contributivos

Uno de los mecanismos de política fiscal utilizados por los gobiernos para estimular desarrollo económico son los impuestos. La reducción de impuestos o la otorgación de incentivos contributivos son formas de política fiscal expansiva (McConnell, Brue, y Flynn, 2012). A partir de 1947 con la Ley de Incentivos Industriales, en Puerto Rico se han otorgado incentivos contributivos industriales como estrategia de desarrollo económico propiciando el establecimiento de empresas manufactureras de inversión foránea. Posteriormente Puerto Rico se benefició de incentivos federales. Los incentivos ofrecidos eximieron los ingresos de las empresas foráneas de la contribución sobre ingresos de corporaciones.

Para este estudio se analizó el incentivo contributivo que fue otorgado por el CRI a las empresas que se establecían en Puerto Rico. Dicho incentivo contributivo fue representado por diferentes secciones del CRI con vigencias específicas, según refleja el Apéndice C. Dichas variables son cualitativas, dicótomas o categóricas, y representan la vigencia de estos incentivos. En el periodo incluido en este estudio las empresas se beneficiaron de las siguientes secciones que son recogidas en las variables según definidas:

Variable Dicótoma:  $D_1$ - Sección 931 del CRI (1965-1975):  $D_1 = 0$  si no está vigente

$D_1 = 1$  si está vigente

Variable Dicótoma:  $D_2$ - Sección 936 del CRI (1976-1995):  $D_2 = 0$  si no está vigente

$D_2 = 1$  si está vigente

Variable Dicótoma:  $D_3$ - Sección 30A del CRI (1996-2005):  $D_3 = 0$  si no está vigente

$D_3 = 1$  si está vigente

La fuente de información para construir estas variables dicótomas fueron Pantojas (2007), Ayala (2008), e Irizarry Mora (2010). A partir del 2006 no existe este tipo de incentivo contributivo por parte del CRI. Según el Banco de la Reserva Federal de Nueva York (2012) una cantidad de las corporaciones que acogieron a los beneficios de la Sección 936 del CRI cambiaron su estado a corporaciones foráneas controladas (CFC) lo cual le permite continuar recibiendo algunas ventajas fiscales federales mientras están en la isla.

### 3.3 Relaciones Esperadas Entre Las Variables

El análisis de regresión permite determinar la relación estadística entre las variables estudiadas. La teoría estudiada sugiere que la dirección de la relación entre política fiscal y exportaciones es directa o positiva. Esto es, que en la medida que se aumenta el gasto público (G) y disminuyen las contribuciones (T), el PIB aumenta.

Para el sector de manufactura las hipótesis establecidas son las siguientes:

Inversión en Infraestructura (*InvInf*)

H<sub>0</sub>: La inversión en infraestructura no afecta las exportaciones del sector manufacturero.

H<sub>1</sub>: La inversión en infraestructura afecta las exportaciones del sector manufacturero.

Costo de Energía Industrial (*CostoEner*)

H<sub>0</sub>: El Costo de Energía Industrial no afecta las exportaciones del sector manufacturero.

H<sub>1</sub>: El Costo de Energía Industrial afecta las exportaciones del sector manufacturero.

Sección 931 del CRI (D<sub>1</sub>)

H<sub>0</sub>: La vigencia de la Sección 931 no afecta las exportaciones del sector manufacturero.

H<sub>1</sub>: La vigencia de la Sección 931 afecta las exportaciones del sector manufacturero.

#### Sección 936 del CRI ( $D_2$ )

$H_0$ : La vigencia de la Sección 936 no afecta las exportaciones del sector manufacturero.

$H_1$ : La vigencia de la Sección 936 afecta las exportaciones del sector manufacturero.

#### Sección 30ª del CRI ( $D_3$ )

$H_0$ : La vigencia de la Sección 30A no afecta las exportaciones del sector manufacturero.

$H_1$ : La vigencia de la Sección 30A afecta las exportaciones del sector manufacturero.

Para la industria farmacéutica las hipótesis establecidas son las siguientes:

#### Inversión en Infraestructura (*InvInf*)

$H_0$ : Inversión en infraestructura no afecta las exportaciones del sector manufacturero.

$H_1$ : Inversión en infraestructura afecta las exportaciones del sector manufacturero.

#### Costo de Energía Industrial (*CostoEner*)

$H_0$ : Costo de Energía Industrial no afecta las exportaciones del sector manufacturero.

$H_1$ : Costo de Energía Industrial afecta las exportaciones del sector manufacturero.

#### Sección 936 del CRI ( $D_2$ )

$H_0$ : La vigencia de la Sección 936 no afecta las exportaciones del sector manufacturero.

$H_1$ : La vigencia de la Sección 936 afecta las exportaciones del sector manufacturero.

#### Sección 30A del CRI ( $D_3$ )

$H_0$ : La vigencia de la Sección 30A no afecta las exportaciones del sector manufacturero.

$H_1$ : La vigencia de la Sección 30A afecta las exportaciones del sector manufacturero.

### 3.4 Regresión Múltiple

El análisis de regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre variables (Levine, Bensen, Krehbiel, y Stephan, 2010; Gujarati 2012). Este tipo de modelo se puede utilizar para explorar y cuantificar

la relación entre una variable llamada dependiente (Y) y una o más variables llamadas independientes o predictivas ( $X_k$ ). El análisis de regresión lleva asociados una serie de procedimientos de diagnóstico como el análisis de los residuales. El MCO permite estudiar más de una variable independiente bajo el análisis de regresión múltiple. La ecuación de este análisis define una recta en el hiperplano de un espacio multidimensional y se expresa como:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon \quad (3.3)$$

La variable dependiente (Y) se interpreta como una combinación lineal de un conjunto de K variables independientes ( $X_k$ ), cada una de las cuales va acompañada de un coeficiente ( $\beta_k$ ) que indica el peso relativo de esa variable en la ecuación, una constante ( $\beta_0$ ), y un componente aleatorio los residuos ( $\varepsilon$ ) que recogen todo lo que las variables independientes ( $X_k$ ) no son capaces de explicar. La constante  $\beta_0$  es el término del intercepto que representa la media o efecto promedio sobre Y de todas las variables excluidas del modelo o el valor de Y cuando todas las X son iguales a cero. Los coeficientes  $\beta_k$  son los coeficientes parciales de regresión que miden el cambio en el valor de la media de Y por una unidad de cambio en  $X_k$  (la pendiente parcial), manteniendo constante las demás X.

El método de MCO se le atribuye a Carl Friedrich Gauss, matemático alemán. El MCO es una de las herramientas más populares y aceptadas en el análisis de regresión por contar con los Mejores Estimadores Lineales Insesgados (MELI). La ecuación de MCO se construye estimando los valores de los coeficientes  $\beta$  del modelo de regresión. Estas estimaciones se obtienen intentando hacer que las diferencias al cuadrado entre los valores observados (Y) y los estimados ( $\hat{Y}$ ) sea lo más mínimo posible:

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \dots + \hat{\beta}_k X_k \quad (3.4)$$

La diferencia entre los valores observados y pronosticados ( $Y - \hat{Y}$ ) o residuos, son importantes de analizar para la regresión. Esta diferencia nos informa sobre el grado de exactitud de los pronósticos y puede ayudarnos a detectar casos atípicos. El análisis de los residuos provee información sobre el cumplimiento de los supuestos del modelo. Para realizar este estudio se utilizó el programa econométrico Stata, versión 11 Chen, X., Ender, P., Mitchell, M. y Wells, C. (2003).

### 3.4.1 Supuestos

Los supuestos se refieren a una serie de condiciones que deben darse para garantizar que los estimadores del modelo sean los mejores y no sean sesgados (MELI). Debido a que nuestro objetivo del uso de análisis de regresión es hacer inferencias sobre las verdaderas  $\beta_k$ , o sea conocer cuan cerca está la  $\hat{Y}$  estimada de la  $Y$  actual, es importante especificar la relación funcional del modelo y también establecer varios supuestos sobre la manera en la cual las  $Y$  son generadas.

#### 3.4.1.1 Linealidad

El primer supuesto, linealidad, dice que la relación entre las variables es lineal; el modelo de regresión es lineal en los parámetros. Esto es que existe una relación lineal entre la variable dependiente y las independientes.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad (3.5)$$

Donde  $\beta X$  es la matriz de coeficientes de las variables independiente. El incumplimiento del supuesto de linealidad se denomina error de especificación.

Una forma de probar el cumplimiento de este supuesto puede obtenerse inspeccionando el diagrama de dispersión. Este gráfico permite obtener una representación de la relación neta existente entre dos variables para ver si es una relación lineal.

### 3.4.1.2 Independencia de Errores, Auto correlación

Este supuesto básico del modelo de regresión lineal es el de independencia entre los residuos, es decir, los residuos construyen una variable aleatoria. Requiere que los errores ( $\varepsilon_i$ ) sean independiente uno de los otros. Este supuesto es importante cuando los datos son recolectados para un periodo de tiempo porque los errores de un tiempo específico pueden estar correlacionados con los de un tiempo previo.

Para probar el cumplimiento de este supuesto se utiliza el estadístico o prueba de *Durbin Watson* (DW). Este estadístico mide la correlación entre los residuales con el residual previo en el periodo de tiempo observado. El valor del estadístico DW oscila entre 0 y 4. Para verificar la significancia del DW se buscan los valores críticos del mismo ( $d_L$ ,  $d_U$ ) para ver si el estimado cae entre los parámetros críticos. Este parámetro es obtenido basándose en el número de observaciones ( $n$ ) y variables ( $k$ ).

$$D = \frac{\sum_{i=2}^n (\varepsilon_i - \varepsilon_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2} \quad (3.6)$$

$\varepsilon_i$  = residual en el periodo de tiempo  $i$

Donde la regla de decisión para determinar si existe autocorrelación es:

$D < 2$ : autocorrelación positiva

$D > 2$ : autocorrelación negativa

### 3.4.1.3 Homocedasticidad

Este supuesto requiere que la varianza de los errores ( $\varepsilon$ ) sea constante para cada valor de las variables independientes ( $X$ ). Para cada valor de la variable independiente, los residuos se

distribuyen normalmente con media cero. Este supuesto es importante cuando se hacen inferencias de  $\beta_0$  y  $\beta_1$ .

Para probar el cumplimiento de este supuesto se observara el diagrama de distribución de residuos para cada modelo y verificar los mismos. Además, se realizó la prueba Breusch-Pagan. Un modelo que cumple con el supuesto de homocedasticidad no demuestra patrones en los residuales comparándolos con los valores ajustados. La prueba Breusch Pagan mide si la varianza de los residuales es homogénea (Breusch y Pagan, 1979).

$$BP = N * R_u^2 \sim^2 x_k^2 \quad (3.7)$$

H<sub>0</sub>:  $\text{Var}(\epsilon_i) = \sigma_i^2$ ; la varianza de los residuales es homogénea

H<sub>1</sub>: la varianza de los residuales no es homogénea

Para determinar si ocurre heterocedasticidad, la regla de decisión es que se rechaza H<sub>0</sub> si  $|\text{Prob} > \text{chi}^2| < 0.05$ .

#### 3.4.1.4 Normalidad

El supuesto de normalidad requiere que los errores ( $\epsilon$ ) sean normalmente distribuidos por cada valor de X. Esto se logra siempre y cuando la distribución de los errores ( $\epsilon$ ) a cada nivel de X no sea muy diferente a una distribución normal. Para probar el cumplimiento de este supuesto se realizó la prueba de *Shapiro Wilk*. La prueba de *Shapiro Wilk* calcula la probabilidad de que la muestra vino de una población normal. (Shapiro y Wilk, 1965)

$$W = \left[ \frac{\sum_{i=1}^k a_{n-i+1} (x_{n-i+1} - x_i)}{SD \sqrt{n-1}} \right]^2 \quad (3.8)$$



Donde

$n$  = número de observaciones

$SD$  = desviación estándar

$x_i$  = muestra ordenada de menor a mayor

$x_{n-i+1}$  = muestra ordenada de mayor a menor

$k$  = íntegro mas grande, igual o menor a  $n/2$

$a_{n-i+1}$  = coeficiente de la observación  $n$

La regla de decisión para determinar si existe normalidad de los errores es que se rechaza  $H_0$  si  $|\text{Prob} > z| < 0.05$ .

$H_0$ : Hay normalidad

$H_1$ : No hay Normalidad

### 3.4.1.5 No-Colinealidad

Este supuesto se da cuando no existe relación lineal exacta entre ninguna de las variables independientes. Colinealidad es cuando entre las variables independientes de la ecuación existen correlaciones altas, o sea, las variables independientes se relacionan de forma lineal con una o más del resto de las variables independientes de la ecuación.

Para ayudar a diagnosticar la presencia de colinealidad se estimó el Factor de Inflación de Varianza (FIV). Los FIV son los inversos de los niveles de tolerancia. Son utilizados en el cálculo de las varianzas de los coeficientes de regresión.

$$FIV_i = \frac{1}{1 - R_i^2} \quad (3.9)$$

Donde  $R_i^2$  es el coeficiente de determinación múltiple de la variable independiente  $X_i$  con todas las demás variables  $X$ .

La literatura sugiere que si el FIV es igual a uno, no hay correlación entre las variables dependientes. Por el contrario, si el FIV es mayor de diez, las variables independientes están altamente correlacionadas. Cuanto mayor es el FIV de una variable, mayor es la varianza del correspondiente coeficiente de regresión. La prueba de FIV no es definitiva y no hay consenso sobre cuál es el grado máximo permisible entre las variables. Modelos con valor de FIV alto se pueden utilizar para predecir el valor de la variable dependiente sólo si el valor de la variable independiente utilizada para predecir está en el rango relevante de los valores en la muestra. Una opción para remediar el problema de FIV alto es eliminar una variable, generalmente la del valor FIV más alto.

### 3.4.2 Pruebas de Significancia del Modelo de Regresión

Cuando el análisis de los residuos se completa y se cumple con todos los supuestos de regresión, podemos hacer inferencias acerca de la relación lineal entre las variables de la población. Estas pruebas sirven para medir la utilidad del modelo de regresión múltiple.

La prueba F mide la significancia de relación entre la variable dependiente y todas las variables independientes simultáneamente.

$$F = \frac{MSR}{MSE} \quad (3.10)$$

Donde *MSR* significa el Cuadrado Medio de la Regresión por sus siglas en inglés *Mean Square Regression* y *MSE* Error Cuadrado Medio, es decir, *Mean Square Error*.

En este caso las hipótesis sometidas a prueba son las siguientes:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

La hipótesis nula establece que no existe relación lineal entre la variable dependiente (Y) y las variables independientes (X).

$$H_1: \text{por lo menos una de las } \beta \neq 0$$

Mientras, que la hipótesis alterna establece que existe una relación lineal entre la variable dependiente y por lo menos una de las variables independientes. La hipótesis nula se rechaza a un nivel de significancia  $\alpha$ , si  $F > F_{U(k, n-k-1)}$ .

La prueba de t se usa para determinar si cada coeficiente ( $\beta_i$ ) es significativo para el modelo, esto es si aporta a la regresión.

$$t = \frac{\hat{\beta} - \beta_{prueba}}{SE} \quad (3.11)$$

Donde

SE = error estándar del coeficiente de regresión  $\beta$

t = prueba t para una distribución t con  $n - k - 1$  grados de libertad

k = número de variables independientes en la ecuación de regresión

$\beta_{prueba}$  = valor hipotetizado de la pendiente de la población para la variable i, manteniendo constante los efectos de las demás variables independientes

La hipótesis nula y alterna para probar si la variable X tiene un efecto significativo en Y se expresan a continuación:

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0$$

Se rechaza  $H_0$  si  $P_{value} < \alpha$ , donde  $\alpha = 0.05$ , por lo que de rechazar  $H_0$  la variable es significativa.

## **Capítulo 4: Resultados y Análisis**

### **4.1 Introducción**

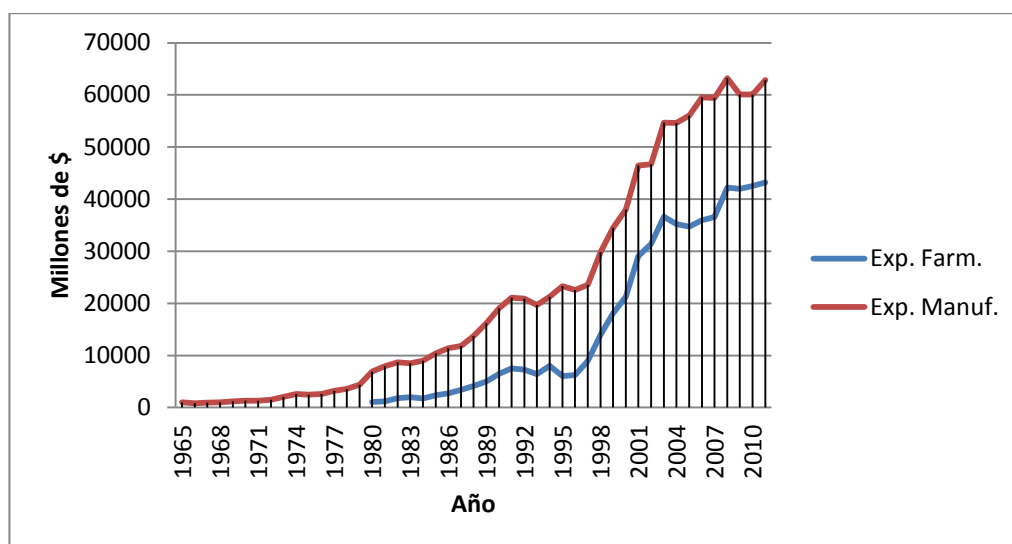
En este capítulo se presenta el análisis de regresión para determinar si las variables independientes que se incluyeron en el estudio afectaron las exportaciones del sector manufacturero y la industria farmacéutica de Puerto Rico. Como parte del análisis de regresión, se incluyen las pruebas para validar el mismo y determinar si cumple con los supuestos de Métodos de Cuadrados Ordinarios y determinar si los valores estimados son Mejores Estimadores Lineales Insesgados. También se analizó la significancia del modelo en su totalidad y la significancia de las variables independientes individualmente con respecto a la variable dependiente. Como parte de este proceso se utilizaron pruebas visuales y estadísticas.

#### **4.1.1 Variables**

La Figura 4.1 ilustra el comportamiento anual de las exportaciones (millones de dólares) para el sector manufacturero y la industria farmacéutica de Puerto Rico. Las dos variables dependientes demuestran un comportamiento generalmente ascendente a través del periodo de estudio (1965-2011).

Desde 1965 hasta el final de los años 70, las exportaciones manufactureras se mantuvieron bastante estables. En esta fecha, para el 1976, la Sección 931 del CRI fue cambiada por la Sección 936 del CRI. Ya para el comienzo de los 80 hasta el año 1991, las exportaciones del sector manufacturero mostraron un ascenso constante. Entre 1991 hasta el 1997 esta variable comenzó a fluctuar manteniéndose alrededor de un mismo rango. En el 1996 la Sección 936 se elimina y se cambia a la Sección 30A la cual estaría en vigencia hasta el 2005. Desde esta fecha

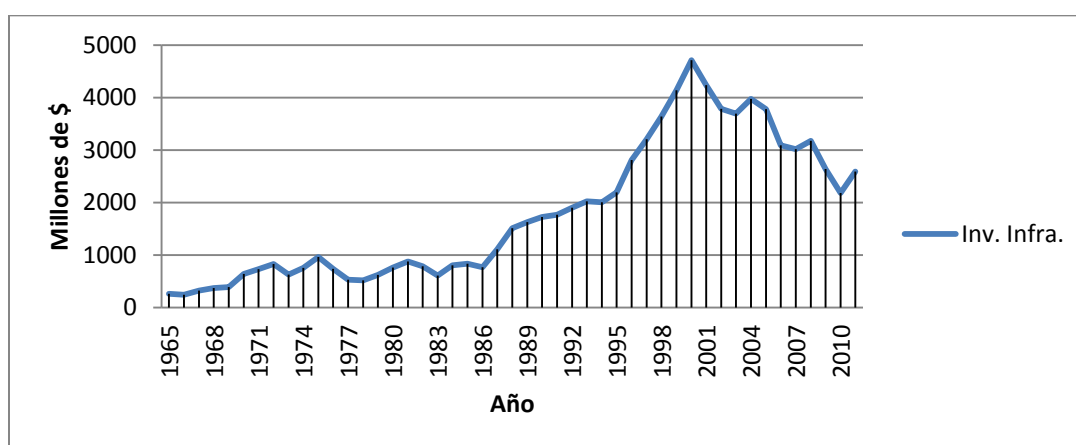
se ve como la variable creció abruptamente, aumentando el valor de las exportaciones de manufactura por un 142.39% entre el año 1996 al 2003.



**Figura 4.1 Exportaciones de Manufactura y Farmacéuticos de Puerto Rico 1965-2011**

Los años subsiguientes fueron de crecimiento estable. En el 2008, tres años después de ser eliminada la 30A, este sector mostró su primer descenso notable en todo el periodo observado, un 4.95%. Las exportaciones manufactureras lograron su punto más alto del periodo observado en el año 2008 valorado en \$63,229.90 millones, siendo la media de estos valores 21.95 billones durante el periodo de estudio, según refleja la Tabla 4.1. La variable de exportaciones de la industria farmacéutica se comportó similar al sector manufacturero. Es importante notar el crecimiento abrupto de 487.16% que esta variable tuvo entre el año 1996 y 2003. Eso muestra un aumento de más de tres veces lo que aumentaron las exportaciones del sector manufacturero en su totalidad durante estos siete años. En 2003 la industria farmacéutica tuvo su punto más alto seguido por un descenso estable hasta el 2005 cuando se eliminó la Sección 30A del CRI. Los años subsiguientes fueron de crecimiento. Las exportaciones farmacéuticas lograron su punto más alto en el periodo de estudio en el año 2011 valorado en 43.22 billones, siendo la media de estos valores 17.03 billones durante el periodo de estudio.

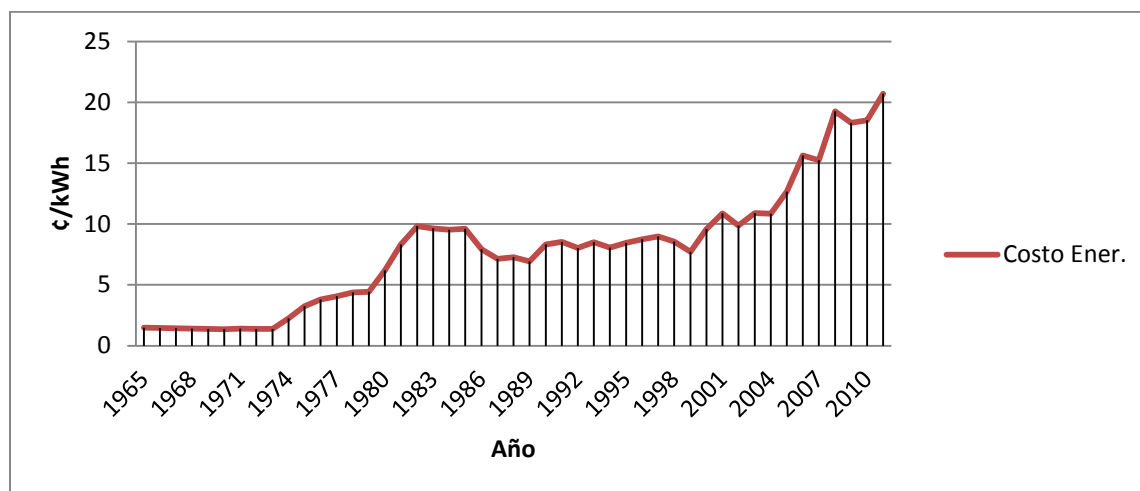
La Figura 4.2 ilustra el comportamiento anual de la variable independiente inversión en infraestructura por parte del gobierno de PR (millones de \$). La figura presenta la fluctuación de dicha variable durante el periodo de estudio (1965-2011). Entre los años 1965 y 1986 la inversión en infraestructura se mantuvo entre los \$250 y \$1,000 millones. Fue en el 1986 que esta variable comenzó a ascender continuamente hasta llegar a su punto más alto en el año 2000 donde el Gobierno invirtió en infraestructura 4.71 billones (Tabla 4.1). Desde ese entonces la inversión en infraestructura ha descendido gradualmente, incluso en el año 2005 esta variable bajó y se aproximó al nivel en que estuvo para el año 1995. Durante el periodo de estudio esta variable tuvo una media de \$1,798.67 millones.



**Figura 4.2 Inversión en Infraestructura por parte del Gobierno de Puerto Rico 1965-2011**

La Figura 4.3 ilustra el comportamiento anual de la variable independiente costo de energía industrial ( $\text{¢/kWh}$ ). La variable muestra fluctuaciones pero es generalmente ascendente a lo largo del periodo de estudio (1965-2011). Del año 1979 a 1982, el costo de energía industrial  $\text{¢/kWh}$  aumentó en un 121.44%. Ese año marcó el costo más alto por casi una década. No fue hasta el 2001 que el costo logró sobrepasar el costo que se alcanzó en el año 1982. Ya para el 2001 hasta 2011 fueron creciendo con algunas fluctuaciones. El costo de energía industrial llegó a su nivel más alto del periodo de estudio en el año 2011 cuando el costo fue 20.69  $\text{¢/kWh}$ ,

siendo la media de estos valores 7.95 ¢/kWh durante el periodo de estudio (Tabla 4.1). El costo de energía industrial ¢/kWh ha aumentado porque la generación de energía en PR es a base de petróleo y los precios del mismo ha aumentado (Center for the New Economy 2010).



**Figura 4.3 Costo Energía Industrial (¢/kWh) 1965-2011**

La Tabla 4.1 presenta las variables del estudio y presenta distinta estadísticas.

**Tabla 4.1 Descripción de las Variables**

Variable	Descripción	Máximo	Mínimo	Media *
<i>ExpMan</i>	Total de Exportaciones de Manufactura en Puerto Rico (millones de \$)	63,229.90	804.00	21,954.09
<i>ExpFarm</i>	Total de Exportaciones de las Farmacéuticas en Puerto Rico (millones de \$)	43,224.00	1,054.90	17,032.17
<i>CostoEner</i>	Costo de Energía Industrial (¢/kWh)	20.69	1.36	7.95
<i>InvInf</i>	Inversión en Infraestructura por parte del Gobierno de Puerto Rico (millones de \$)	4,710.10	244.00	1,798.67
$\ln(\text{ExpMan})$	Logaritmo Natural del Total de Exportaciones de Manufactura en Puerto Rico	11.05	6.69	10.09
$\ln(\text{ExpFarm})$	Logaritmo Natural del Total de Exportaciones de las Farmacéuticas en Puerto Rico	10.67	6.96	9.08
$\ln(\text{CostoEner})$	Logaritmo Natural del Costo de Energía	3.03	0.31	2.29
$\ln(\text{InvInf})$	Logaritmo Natural de la Inversión en Infraestructura por parte del Gobierno de Puerto Rico	8.46	5.50	7.59

Nota: \* Para las variables logarítmicas se calculó la media geométrica.

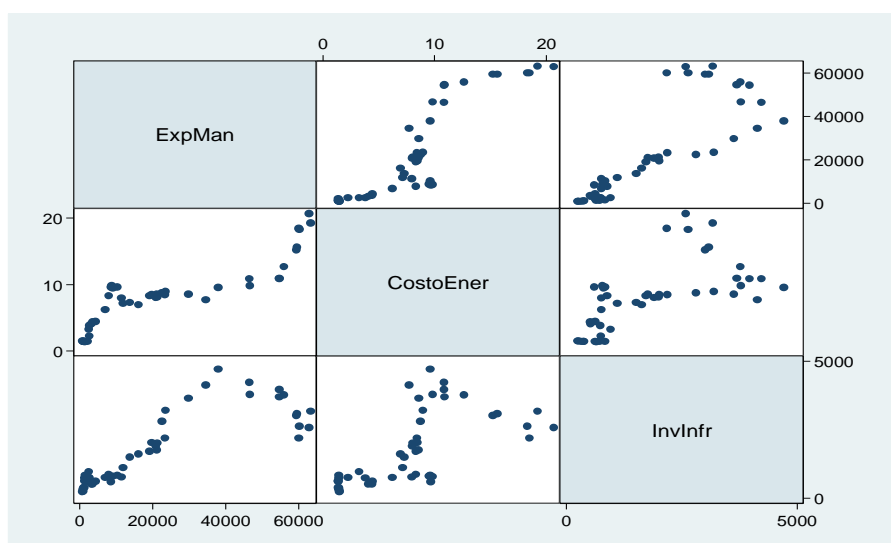
### 4.1.2 Modelos

Se estimaron cuatro modelos de los cuales dos son lineales en los parámetros y en las variables, mientras que los otros dos (ln) son lineales solamente en los parámetros. Por lo tanto, ambos modelos son lineales.

El primer modelo se estimó presumiendo una relación de tipo lineal entre la variable exportaciones del sector manufacturero con las variables costo de energía industrial, inversión en infraestructura, y la vigencia de las secciones 931, 936 y 30A del CRI.

$$ExpMan = \beta_0 + \beta_1 InvInf + \beta_2 CostoEner + \beta_3 D_1 + \beta_4 D_2 + \beta_5 D_3 + \varepsilon_1 \quad (4.1)$$

La Figura 4.4 demuestra visualmente la relación entre las variables del primer modelo.



**Figura 4.4 Matriz de Gráficos de Dispersión para Modelo *ExpMan***

Se observa que la relación entre las variables del primer modelo es no lineal por lo que se transformaron las variables a su valor logarítmico y se calculó el segundo modelo, siendo esta lineal solo en los parámetros.

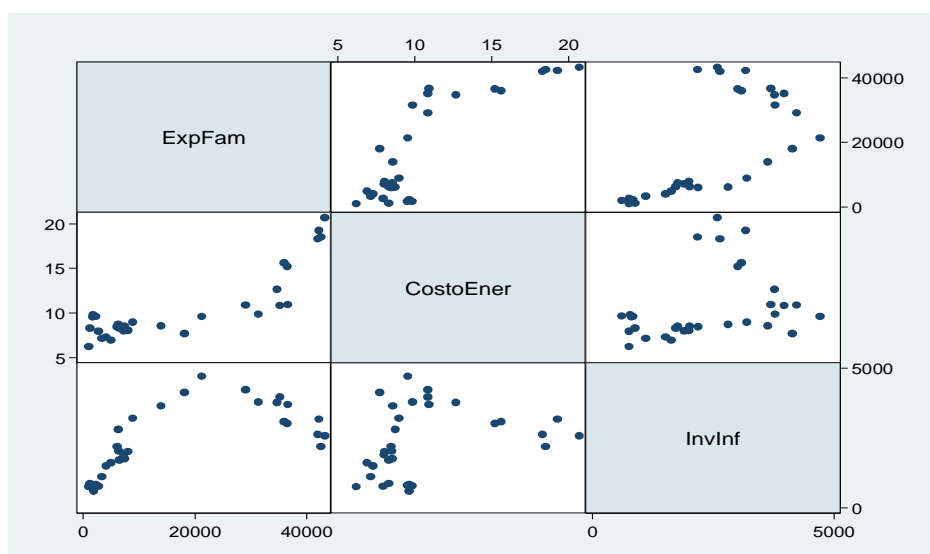
$$\ln(ExpMan) = \beta_0 + \beta_1 \ln(InvInf) + \beta_2 \ln(CostoEner) + \beta_3 D_1 + \beta_4 D_2 + \beta_5 D_3 + \varepsilon_1 \quad (4.2)$$



El tercer modelo se estimó presumiendo una relación matemática de tipo lineal entre la variable exportaciones de la industria de farmacéuticos con las variables costo de energía industrial, inversión en infraestructura, y la vigencia de las secciones 936 y 30A del CRI.

$$ExpFarm = \beta_0 + \beta_1 InvInf + \beta_2 CostoEner + \beta_3 D_2 + \beta_4 D_3 + \varepsilon \quad (4.3)$$

La Figura 4.5 demuestra visualmente la relación entre las variables del tercer modelo.



**Figura 4.5 Matriz de Gráficos de Dispersión para Modelo *ExpFarm***

La Figura 4.5 demuestra que la relación entre las variables del tercer modelo es no lineal por lo que se transformaron las variables a su valor logarítmico y se calculó el cuarto modelo.

$$\ln(ExpFarm) = \beta_0 + \beta_1 \ln(InvInf) + \beta_2 \ln(CostoEner) + \beta_3 D_2 + \beta_4 D_3 + \varepsilon \quad (4.4)$$

## 4.2 Supuestos del Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios

La Tabla 4.2 presenta los resultados de las pruebas estadísticas para verificar que los supuestos del MCO se cumplan en los modelos. Se realizaron pruebas para determinar la linealidad, para ver si la distribución del error es normal, para verificar si hay homocedasticidad, y que no ocurra autocorrelación ni colinealidad. A continuación se presentan los resultados de cada una de las pruebas.

**Tabla 4.2 Descripción de Estadísticos**

Prueba Estadística	<i>ExpMan</i>	$\ln(\text{ExpMan})$	<i>ExpFarm</i>	$\ln(\text{ExpFarm})$
Durbin Watson (DW)	0.6579 <sup>1/</sup>	1.1258 <sup>1/</sup>	0.7952 <sup>1/</sup>	1.2469
Breusch-Pagan (Prob > chi2)	0.0015 <sup>1/</sup>	0.1371	0.3365	0.3715
FIV	12.9 <sup>1/</sup>	9.96	10.57 <sup>1/</sup>	7.67
Shapiro-Wilk (Prob>z)	0.0178 <sup>1/</sup>	0.0717	0.8646	0.8646
Número de Observaciones	47	47	32	32
K	5	5	4	4
Nota <sup>1/</sup> Las pruebas no cumplen con los supuestos de regresión lineal.				

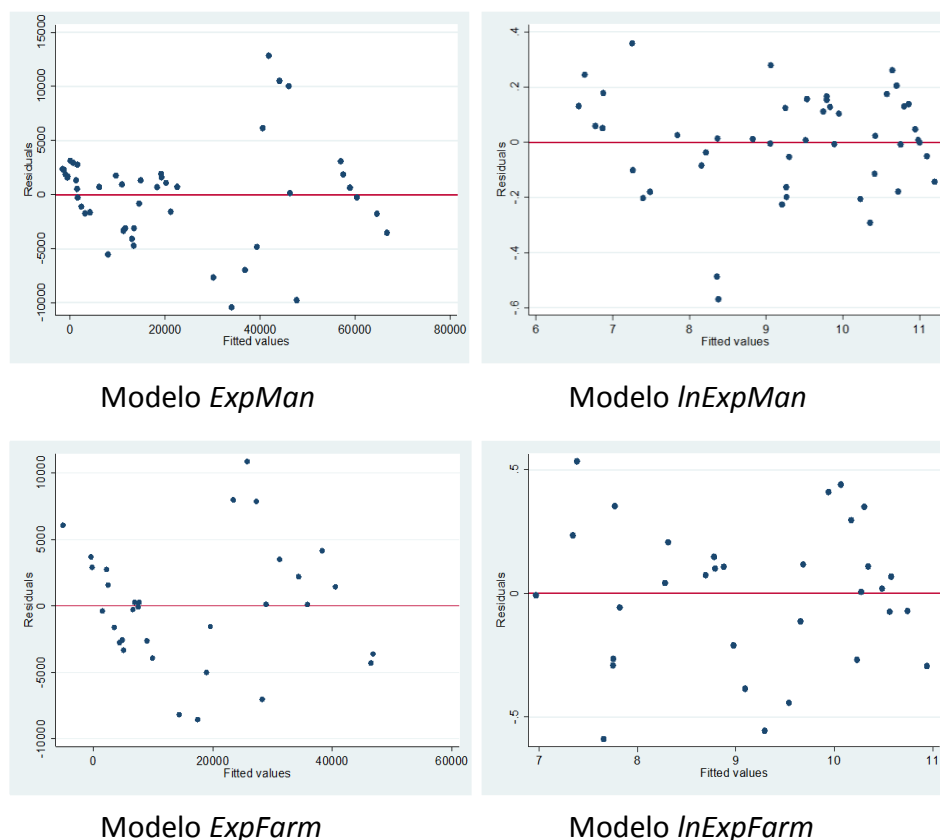
#### 4.2.1 Independencia del error, Autocorrelación

La Tabla 4.2 presenta los resultados del estadístico *Durbin Watson* (DW). El estadístico en los cuatro modelos muestra que todos están debajo del valor 2, acercándose al valor de 0 lo cual indica la presencia de autocorrelación positiva. Para determinar si esta relación es significativa, se ubicó el DW con relación a los valores críticos de *Durbin*.

Para el modelo *ExpMan* y *lnExpMan* los valores críticos de Durbin son  $d_L = 1.29$  y  $d_U = 1.78$ , y para el modelo *ExpFarm* y *lnExpFarm* los valores críticos de Durbin son  $d_L = 1.18$  y  $d_U = 1.73$ . El modelo *ExpMan* y *lnExpMan* tienen un DW por debajo de  $d_L$  lo cual indica autocorrelación positiva significativa. El modelo *ExpFarm* también está por debajo de  $d_L$  pero al transformar las variables a forma logarítmica se elimina el efecto de autocorrelación significativa y se crea el modelo *lnExpFarm*. En ese modelo el DW cae entre los valores críticos por ende no se puede llegar a una conclusión definitiva con respecto a la autocorrelación.

#### 4.2.2 Homocedasticidad

La Figura 4.6 presenta los diagramas de distribución de los residuos que nos presenta visualmente si hay homocedasticidad. Al observar los diagramas de distribución de residuos se puede concluir que se cumple con el supuesto de heterocedasticidad porque no hay patrones visibles con los residuales de los modelos comparados con los valores ajustados.



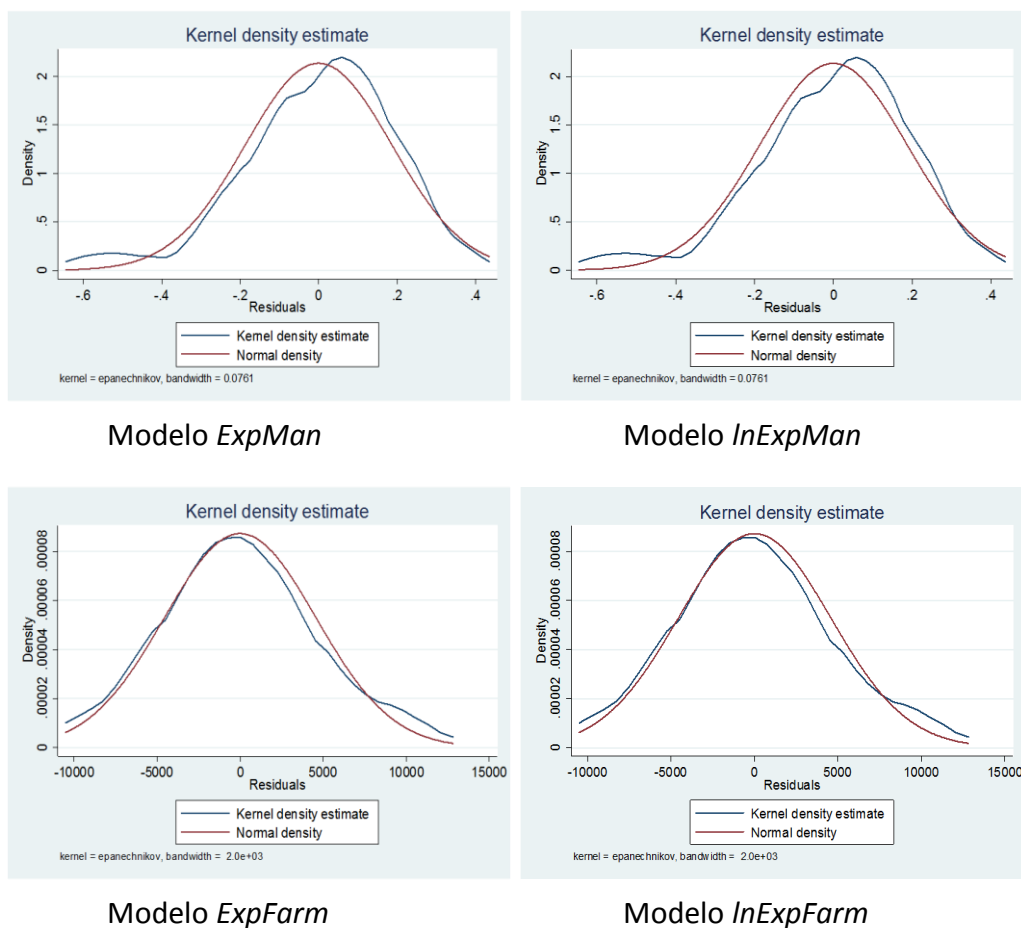
**Figura 4.6 Distribución de Residuos**

Para verificar el supuesto de heterocedasticidad se analizan estadísticamente los resultados de la prueba Breusch-Pagan. Según la prueba, para el modelo *ExpMan* se rechaza  $H_0$  porque la probabilidad obtenida  $|\text{Prob} > \chi^2| = 0.0015$ , la cual es menor de 0.05, por lo que en el modelo *ExpMan* existe heterocedasticidad, violando el supuesto de homocedasticidad. Este supuesto se cumple cuando se transforman las variables en el modelo *lnExpMan*. En este modelo no se rechaza  $H_0$  porque:  $|\text{Prob} > \chi^2| = 0.1371$  es mayor de 0.05. En el modelo *lnExpMan* no ocurre heterocedasticidad.

Al analizar el modelo *ExpFarm*, no se rechaza  $H_0$  porque:  $|\text{Prob} > \chi^2| = 0.3715$  ya que es mayor de 0.05. Esto se cumple también para el modelo *lnExpFarm* donde no se rechaza  $H_0$  porque  $|\text{Prob} > \chi^2| = 0.3365$  es mayor de 0.05. En el modelo *ExpFarm* y modelo *lnExpFarm* no hay heterocedasticidad por lo que no se viola el supuesto de homocedasticidad.

### 4.2.3 Normalidad

La Figura 4.7 presenta los diagramas de densidad de Kernel para ver si los residuales tienen una distribución normal. Los diagramas Kernel para cada uno de los modelos, muestra que no hay mucha desviación entre la línea del estimado Kernel y la curva de distribución normal. En la distribución del modelo *ExpMan* y *lnExpMan* se observó una desviación leve de la línea normal, aunque mínima. Se puede concluir que los residuales tienen una distribución normal.



**Figura 4.7 Diagramas de Densidad Kernel**

Para verificar los resultados de normalidad anterior, se analizaron los resultados de la prueba *Shapiro Wilk*. Según la prueba de *Shapiro Wilk*, para el modelo *ExpMan* no se rechaza  $H_0$  porque  $|\text{Prob} > z| = 0.0178$  es mayor de 0.05. En el modelo *lnExpMan* no se rechaza  $H_0$

porque  $|\text{Prob} > z| = 0.07170$  es mayor de 0.05. En el modelo *ExpMan* y modelo *lnExpMan* los residuales tienen una distribución normal. Al analizar el modelo *ExpFarm*, no se rechaza  $H_0$  porque  $|\text{Prob} > z| = 0.864$  es mayor de 0.05. En el modelo *lnExpFarm* no se rechaza  $H_0$  porque  $|\text{Prob} > z| = 0.8646$  es mayor de 0.05. En el modelo *ExpFarm* y modelo *lnExpFarm* el error tiene una distribución normal.

#### 4.2.4 Multicolinealidad

Para estudiar si se cumple con el supuesto que no existe multicolinealidad se realizó la prueba del FIV. En el modelo *ExpMan*, se ve que éste es mayor de 10, lo que indica que puede haber problemas de multicolinealidad. Cuando se transforman las variables a su forma logarítmica y se corre el modelo *lnExpMan*, se vuelve a observar un alto valor el FIV, el mismo disminuye pero es aproximadamente 10, por lo tanto el modelo puede tener problemas de multicolinealidad.

Al observar el FIV del modelo *ExpFarm*, se ve que es mayor de 10, indicando que puede haber problemas de multicolinealidad. Cuando se transforman las variables a su forma logarítmica y se corre el modelo *lnExpFarm*, se vuelve a observar un valor alto en el FIV, por lo tanto nos indica que puede haber problemas de multicolinealidad. Debido a que los valores de FIV son altos hay que analizar todos los modelos con más profundidad y tener cuidado al interpretar los coeficientes de regresión ( $\beta_k$ ). Según Gujarati (2009) este remedio no le aplica a esta investigación porque la relación entre las variables utilizadas en los modelos se justifica en la teoría económica. Si se remueve una de las variables ocurriría sesgo o error de especificación lo que resultaría en una estimación incorrecta de los parámetros. Por lo tanto, es imperativo que se mantengan en el modelo por sus relaciones aunque aumente la correlación entre las variables.

### 4.3 Resultados de la Regresión

El valor ajustado de  $(R^2)$  de todos los modelos es mayor de 0.92 por lo que la variación de las exportaciones de manufactura y exportaciones farmacéuticas son explicadas por las variables independientes de cada uno de los modelos.

Para la regresión del modelo de exportaciones del sector manufacturero, según la prueba F (que mide la significancia total del modelo) se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las variables independientes en conjunto influyen en la estimación de las exportaciones a un nivel de significancia ( $\alpha$ ) del uno por ciento (1%). También, utilizando la prueba- t, se rechaza la hipótesis nula para las variables inversión en infraestructura, costo en energía industrial, la Sección 936 del CRI al 1% de significancia ( $\alpha$ ) y la Sección 931 del CRI al 5% de significancia ( $\alpha$ ) por lo que las variables son estadísticamente significativas, influyen en la determinación de la variable *ExpMan*. Aunque en este modelo cuatro de los cinco coeficientes,  $\beta_k$ , fueron significativos, el mismo no cumplió con cuatro de los supuestos de Métodos de Cuadrados Ordinarios, según se presenta en la Tabla 4.2.

A pesar de esto, se puede concluir, que existe una relación estadísticamente significativa entre todas las variables independientes del modelo y las exportaciones de manufactura, con excepción de la Sección 931 del CRI, esto manteniendo las demás variables constantes, *ceteris paribus*.

La ecuación de regresión para este modelo es la siguiente:

$$ExpMan = 2514.21 + 8.36InvInf + 1955.82CostoEner - 8964.75D_1 - 14823.2D_2 - 12883.41D_3$$

Interpretación de los coeficientes:

- Si el valor de costo de energía industrial aumenta en 1 ¢/kWh, las exportaciones manufactureras aumentarán en \$1,955.82 millones, *ceteris paribus*.

- Si el valor de inversión en infraestructura aumenta en \$1 millón, las exportaciones manufactureras aumentarán en \$8.36 millones, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 931 del CRI está en vigencia, las exportaciones manufactureras se reducen en \$8,964.75 millones comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 936 del CRI está en vigencia, las exportaciones manufactureras se reducen en \$14,823.20 millones comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 30A del CRI está en vigencia, las exportaciones manufactureras se reducen en \$12,883.41 millones comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.

Como el modelo anterior, no cumplió con todos los supuestos requeridos del MCO, se estimó un modelo transformando las variables cuantitativas. Para la regresión del modelo del logaritmo natural de las exportaciones del sector manufacturero, según la prueba F (que mide la significancia total del modelo) se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las variables en conjunto influyen a la estimación de las exportaciones a un nivel de significancia ( $\alpha$ ) del uno por ciento (1%) por lo que las variables son estadísticamente significativas, influyen en la determinación de la variable *ExpMan*. Al igual que en el modelo anterior se utilizó la prueba t para medir la significancia de las variables. Los resultados sugieren que se debe rechazar la hipótesis nula para las variables inversión en infraestructura y costo en energía industrial al 1% de significancia ( $\alpha$ ). En este modelo dos de los coeficientes,  $\beta_k$ , fueron significativos, el mismo cumplió con los supuestos de Métodos de Cuadrados Ordinarios, según se presenta en la Tabla 4.2.

Se puede concluir, que existe una relación estadísticamente significativa entre inversión en infraestructura y las exportaciones de manufactura manteniendo las demás variables constantes, *ceteris paribus*. También se concluye que, existe una relación estadísticamente significativa entre costo de energía industrial y las exportaciones de manufactura manteniendo las demás variables constantes, *ceteris paribus*.

**Tabla 4.3 Coeficientes y Error Estándar del Modelo de Regresión Manufactura**

Variable Independiente	<i>ExpMan</i>	$\ln(\text{ExpMan})$
<i>CostoEner</i>	1955.823 <sup>***</sup> (460.4007)	n/d
<i>InvInf</i>	8.362304 <sup>***</sup> (1.539913)	n/d
V936	-14823.2 <sup>***</sup> (5377.048)	-0.21 (0.1448)
V30A	-12883.41 <sup>**</sup> (5010.021)	-0.15 (0.1383)
V931	-8,964.75 (7877.509)	-0.26 (0.3044)
$\ln(\text{CostoEner})$	n/d	0.9064 <sup>***</sup> (0.1321)
$\ln(\text{InvInf})$	n/d	0.795 <sup>***</sup> (0.0811)
Constante	2,514.21 (8608.829)	2.1055 <sup>***</sup> (0.592)
R <sup>2</sup>	0.96	0.98
F	177.2 <sup>***</sup>	466.65 <sup>***</sup>
Núm Obs.	47.00	47.00
*, **, *** Variable significativas al 10%, 5% y 1%, respectivamente ( ) = error estándar n/d = no disponible		

La ecuación de regresión para este modelo es la siguiente:

$$\ln(\text{ExpMan}) = 2.1 + 0.79\ln(\text{InvInf}) + 0.9\ln(\text{CostoEner}) - 0.26D_1 - 0.2D_2 - 0.15D_3$$

Interpretación de los coeficientes:

- Si el costo de energía industrial aumenta en 1%, las exportaciones manufactureras aumentarán en 0.90%, *ceteris paribus*.



- Si la inversión en infraestructura aumenta en 1%, las exportaciones manufactureras aumentarán en 0.79%, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 931 del CRI está en vigencia, las exportaciones manufactureras se reducen en 0.26% comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 936 del CRI está en vigencia, las exportaciones manufactureras se reducen en 0.20% comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 30A del CRI está en vigencia, las exportaciones manufactureras se reducen en 0.15% comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.

La Tabla 4.3.1 presenta los resultados para la regresión del modelo de las exportaciones de la industria farmacéutica. Para evaluar la significancia del modelo, se utilizó la prueba F, cuyo resultado indica que se debe rechazar la hipótesis nula y se concluye que las variables independientes conjunto influyen en la estimación de las exportaciones de la industria farmacéutica a un nivel de significancia ( $\alpha$ ) del uno por ciento (1%). Según la prueba t, se rechaza la hipótesis nula para las variables inversión en infraestructura, costo en energía industrial al 1% de significancia ( $\alpha$ ) por lo tanto se puede concluir que:

- 1) Existe una relación estadísticamente significativa entre inversión en infraestructura y las exportaciones de manufactura manteniendo las demás variables constantes, *ceteris paribus*.

- 2) Existe una relación estadísticamente significativa entre costo de energía industrial y las exportaciones de manufactura manteniendo las demás variables constantes, *ceteris paribus*.

En el caso de este modelo, aunque dos de los cuatro coeficientes  $\beta_k$  fueron estadísticamente significativos, el mismo no cumplió con el supuesto de independencia de los errores y el de multicolinealidad de MCO, según descrito en la Tabla 4.2.

**Tabla 4.3.1 Coeficientes y Error Estándar del Modelo de Regresión Farmacéutica**

Variable Independiente	<i>ExpFarm</i>	$\ln(\text{ExpFarm})$
<i>CostoEner</i>	2767.897*** (646.4374)	n/d
<i>InvInf</i>	6.0827*** (1.7458)	n/d
V936	-629.12 (7382.366)	0.04 (0.4082)
V30A	-690.78 (5889.233)	-0.19 (0.3016)
V931	n/d	n/d
$\ln(\text{CostoEner})$	n/d	1.6086*** (0.4305)
$\ln(\text{InvInf})$	n/d	1.5317*** (0.1718)
Constante	-26173.12* (13212.76)	-6.1664*** (1.9737)
R <sup>2</sup>	0.92	0.94
F	72.95***	113.9***
Núm Obs.	32.00	32.00
*, **, *** Variable significativas al 10%, 5% y el 1%, respectivamente ( ) = error estándar n/d = no disponible		

La ecuación de regresión para el modelo de las exportaciones de la industria farmacéutica es:

$$\text{ExpFarm} = -26173.12 + 6.08\text{InvInf} + 2767.89\text{CostoEner} - 629.12D_2 - 690.77D_3$$

Interpretación de los coeficientes:

- Si el valor de costo de energía industrial aumenta en 1 ¢/kWh, las exportaciones farmacéuticas aumentarán en \$2,767.89 millones, *ceteris paribus*.
- Si el valor de inversión en infraestructura aumenta en \$1 millón, las exportaciones farmacéuticas aumentarán en \$6.08 millones, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 936 del CRI está en vigencia, las exportaciones farmacéuticas se reducen en \$629.12 millones comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 30A del CRI está en vigencia, las exportaciones farmacéuticas se reducen en \$690.77 millones comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.

Como el modelo anterior, no cumplió con dos de los supuestos requeridos del MCO, se estimó un modelo transformando las variables cuantitativas. Nuevamente, el resultado de la prueba F nos lleva a rechazar la hipótesis nula, concluyendo que las variables en conjunto influyen a la estimación de las exportaciones a un nivel de significancia ( $\alpha$ ) del uno por ciento (1%). Cuando se estima el logaritmo de las exportaciones de la industria farmacéutica, de acuerdo a la prueba t, se rechaza la hipótesis nula para las variables inversión en infraestructura, costo en energía industrial al 1% de significancia ( $\alpha$ ). Se puede concluir que:

- 1) Existe una relación estadísticamente significativa entre inversión en infraestructura y las exportaciones de farmacéuticas manteniendo las demás variables constantes, *ceteris paribus*.

- 2) Existe una relación estadísticamente significativa entre costo de energía industrial y las exportaciones de farmacéuticas manteniendo las demás variables constantes, *ceteris paribus*.

La ecuación de regresión para este modelo es:

$$\ln(\text{ExpFarm}) = -6.16 + 1.53\ln(\text{InvInf}) + 1.6\ln(\text{CostoEner}) + 0.03D_2 - 0.19D_3$$

Interpretación de los coeficientes:

- Si el costo de energía industrial aumenta en 1%, las exportaciones farmacéuticas aumentarán en 1.60%, *ceteris paribus*.
- Si la inversión en infraestructura aumenta en 1%, las exportaciones farmacéuticas aumentarán en 1.53%, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 936 del CRI está en vigencia, las exportaciones farmacéuticas aumentan en 0.03% comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.
- Si la Sección 30A del CRI está en vigencia, las exportaciones farmacéuticas se reducen en 0.19% comparada con la ausencia de política fiscal de incentivo contributivo, *ceteris paribus*.

## **Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones**

### **5.1 Conclusión**

El objetivo principal de este estudio fue analizar la relación entre la vigencia de política fiscal contributiva, la inversión en infraestructura y el costo de energía industrial, con las exportaciones del sector manufacturero y la industria de farmacéuticos y medicinas de Puerto Rico. Como mencionado en el capítulo tres, se esperaba que todas las variables aportaran a la estimación de las exportaciones.

La literatura existente revisada no presenta ningún análisis o relación entre el valor de exportaciones y las políticas fiscales. La mayoría de los estudios están enfocados en evaluar el impacto de las políticas fiscales o infraestructura con los niveles de productividad, ingresos, o empleo o la interrelación entre ellas (Calderón y Servén, 2004; Ma, 2008; Mah, 2010; Jacob, 2010; Hansen, 2010; Vohra, 2011). Por tal razón, los resultados de esta investigación aportan al desarrollo de la literatura económica del País.

Los resultados del Método de Cuadrados Ordinarios reflejan que la vigencia de las políticas fiscales estudiadas no fueron significativas para las exportaciones del sector manufacturero y tampoco para la industria farmacéutica. Esto puede justificarse ya que el objetivo principal de las políticas fiscales estudiadas era la creación de empleos y la atracción de inversión extranjera (Irizarry-Mora, 2010). A pesar de que la relación encontrada entre la vigencia de las políticas fiscales y las exportaciones no fue significativa, este estudio refleja que dichas políticas afectaron de manera negativa las exportaciones del sector manufacturero. No obstante, en los resultados de esta investigación, la vigencia de la Sección 936 del CRI refleja un impacto positivo (no significativo) para las exportaciones de la industria de farmacéuticos.

Se esperaba que el costo de energía eléctrica industrial tuviera un efecto adverso (relación negativa) a las exportaciones pero según los modelos estimados esta variable resultó con una relación positiva con las exportaciones del sector manufactura y también con las de la industria de farmacéuticos. Es posible que al aumentar los costos de producción, donde se incluye el costo de energía, las empresas aumentaron sus precios por ende aumentó el valor de las exportaciones en su totalidad.

La inversión de infraestructura mostró una relación estadísticamente significativa y positiva con las exportaciones del sector manufacturero y también las de la industria de farmacéuticos. Posibles explicaciones para esto son: la limitación de observaciones de datos que se miden de forma anual lo cual impide observar la variabilidad de los mismos y la falta de información disponible en valores constantes.

## **5.2 Recomendaciones**

Este estudio sirve de base para recomendar que se invierta en infraestructura como una forma de promover la actividad de manufactura y sus exportaciones. Se pueden realizar otros estudios que incluyan factores o variables tales como: los depósitos bancarios generados por las corporaciones que se acogieron a los incentivos contributivos, empleo del sector o industria, y la inversión en infraestructura desglosada por actividades. Además, sería adecuado el poder obtener datos trimestrales o mensuales que permitan análisis empíricos que reflejen la variabilidad de las variables estudiadas.

## Bibliografía

- Álvarez, D. (2007). *Is Public Investment Crowding-In Private Investment? A Review of the Relationship between Public and Private Investment in Puerto Rico*. accedido enero 2011 de la Universidad de Puerto Rico Río Piedras, Departamento de Economía: <http://economia.uprrp.edu/ensayo131.pdf>.
- Ayala, C. (1996). The Decline of the Plantation Economy and the Puerto Rican Migration of the 1950's. *Latino Studies Journal* 7(1): 61-90 .
- Ayala, C. (2008). La Formación de Capital Local en Puerto Rico, 1947 al presente. *Revista de Ciencias Sociales*. Universidad de California en Los Angeles, Departamento de Sociología, 18: 104-149.
- Ayala, C. and Bernabe, R. (2007). *Puerto Rico in the American Century: a History since 1898*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- Banco Mundial. (2010). *Informe de Competitividad Mundial 2009-2010*. Washington D.C.
- Breusch, T.S. y Pagan, A.R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47, 1287-1294.
- Calderón, C. and Servén, L. (2004). *The Effect of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution*. World Bank Study.
- Center for the New Economy. (2010). *Fiscal Situation Update. Fiscal Year 2010-2011 Budget*. San Juan, PR, IV(1):1-19.
- Center for the New Economy. (2010). *Darkness Visible: A Financial Analysis of the Puerto Rico Electric Power Authority*. San Juan, PR.
- Chen, X., Ender, P., Mitchell, M. y Wells, C. (2003). Regression with Stata, from <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/webbooks/reg/default.htm>. Accesado en enero 2013.
- Chang, H. (2009). Under-explored Treasure Troves of Development Lessons – Lessons from the Histories of Small Rich European Countries (SRECs). *Doing Good or Doing Better – Development Policies in a Globalising World*, Amsterdam: Amsterdam University Press, pp. 1-22.
- Collins, S., Bosworth, B., and Soto-Class, M. (2006). *Restoring Growth in Puerto Rico: Overview and Policy Option*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press y Centro de la Nueva Economía.

- Dietz, J. (2001). Puerto Rico: The “Three-Legged” Economy. *Integration and Trade*, 5(15): 247-273.
- Doménech, R. (2004). “Política Fiscal y Crecimiento Económico”. *Ekonomi Gerizan*, Vol. Crecimiento y Competitividad, Bases del Progreso Económico y Social. Federación de Cajas Vasco-Navarras.
- Duran, J. y Álvarez, M. (2007). *Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile: Naciones Unidas .
- Federal Reserve Bank of New York. (2012). *Informe Sobre la Competitividad de la Economía de Puerto Rico*. New York: Federal Reserve.
- Fung, P. H. (2002). “Three essays on exporting, firm dynamics, and productivity growth” PhD Dissertation, University of California, Davis.
- Gujarati, D. (2009). *Basic Econometrics*, 5<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Hansen, T. (2010). *Exports and Productivity: An Empirical Analysis of German and Austrian Firm-Level Performance*.
- Hausmann, R. and Rodrick D. (2003). Economic Development as Self-Discovery. *Journal of Development Economics*, 72: 603-633.
- Hirschey, M. (2000). *Managerial Economics*, 12<sup>th</sup> Ed. Cengage Learning.
- Informe al Gobernador del Comité para el estudio de las finanzas de Puerto Rico (Informe Tobin)*. 1976 Río Piedras, Puerto Rico: Editorial Universitaria.
- Irizzary Mora, E. (2010). *Economía de Puerto Rico*. Mexico, DF: Mc Graw Hill Book, Co.
- Jacob, O. (2011). *Inversión en Infraestructura Pública y Reducción de la Pobreza en América Latina*. Rio de Janeiro: Konrad-Adenauer-Stiftung.
- Julian, C.C. and M. Yunus Ali. (2009). Incentives to export for Australian export market ventures. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 16(3): 418-431.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (2010). *Selected Economic Indicators*. San Juan, PR. Accedido noviembre de 2010:  
[http://www.jp.gobierno.pr/Portal\\_JP/Default.aspx?tabid=185](http://www.jp.gobierno.pr/Portal_JP/Default.aspx?tabid=185)
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (2010). *Apéndice Estadístico del Informe Económico al Gobernador*. San Juan, PR, accedido noviembre de 2010:  
[http://gdbpr.com/economy/documents/AE2009\\_Todas.pdf](http://gdbpr.com/economy/documents/AE2009_Todas.pdf)
- Kizilot, S. and Durmus M. (2001). Industrial Subsidies. *Dergisi*. 3: 229-242.



- Klapper, L., Lewin, A., y Delgado, J. (2009). *The Impact of The Business Environment on the Business Creation Process*. The World Bank, Policy Research Working Paper.
- Lawrence, R. and Lara J. (2006). *Trade Performance and Industrial Policy. Restoring Growth in Puerto Rico: Overview and Policy Option*. Brookings Institution Press: pp. 507-548.
- Levine, D., Bensen, M., Krehbiel, T., and Stephan, D. (2010). *Statistics for Managers Using Microsoft Excel*. 6<sup>th</sup> ed. New York, NY: Prentice Hall.
- Ma, T.-C. (2008). Development Strategy and Export-Led Growth: Lessons Learned from Taiwan's Experience. *Journal of Development Studies*. 45(7): 1150-1164.
- Mah, J.S. (2010). *Export Promotion Policies, Export Composition and Economic Development of Korea*. Law and Development Institute Inaugural Conference. Sydney, Australia.
- McConnell, C., Brue S., and Flynn S. (2012). *Economics, 19<sup>th</sup> Ed*. Mc Graw Hill Book Co.
- Mitra, S. (2008). "Trade and Growth: Role of Investment and Government" ensayo presentado en JNU-CIGI- NIPFP Conference on Growth, Inequality and Institutions, Jawaharlal Nehru University, 27-29 Nov.
- Onaran, O. and Stockhammer E. (2005). Two Different Export-Oriented Growth Strategies, Accumulation and Distribution in Turkey and South Korea. *Emerging Markets Finance and Trade*. 41(1): 65-89.
- Pantojas, E. (2007). "Federal Funds" and the Puerto Rican Economy: Myths and Realities. *Centro Journal*. The City University of New York.19(2): 206-223.
- Pelzman, J. (2002). *Imported Capital Dependancy as an Economic Development Strategy: The Failure of Distortionary Tax Policies in Puerto Rico*. George Washington University.
- Porter, M. (2008). The Five Competitive Forces That Shape Strategy. *Harvard Business Review*.
- "Puerto Rico: Country Profile." (2010). *Euromonitor International: Reports: Global Market Information Database*, accedido el 18 de noviembre de 2010:  
<http://portal.euromintor.com/Portal/ReultsList.aspx>
- Ramcharran, H. (2011). The Pharmaceutical Industry of Puerto Rico: Ramifications of Global Competition. *Journal of Policy Modeling*. 33(3): 395-406.
- Reilly, F.K. and K.C. Brown. (2008). *Investment Analysis and Portfolio Management*. 9<sup>th</sup> Ed. South-Western College Pub.
- Rodrick, D. (2004). *Industrial Policies for the Twenty-First Century*. John F. Kennedy School of Government, Harvard University, September.

- Rosen, H.S. and Gayer T. (2008). *Public Finance*. 5<sup>th</sup> Ed. New York, NY: Mc Graw-Hill/Irwin.
- Shapiro, S.S. and M.B. Wilk. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, Vol. 52, No. 3/4. pp. 591-611.
- Shwab, K. Ed. (2011). *The Global Competitiveness Report 2011-2012*. World Economic Forum, Geneva: Switzerland.
- Sullivan, D. and Bauerschmidt, A. (1990). Incremental Internationalization: A Test of Johanson and Vahlne's Thesis. *Management International Review*. 30: 19-30.
- Viviani, J.L. (2001). Export Implicit Financial Performance: The Case of French Wine Companies. *International Food and Agribusiness Management Review*. 12 (3): 23-48.
- Vohra, R. (2001). Export and Economic Growth: Further Time Series Evidence from Less-Developed Countries. *International Advances in Economic Research*. 7(6): 345-350.
- Weisskoff, R. (1985). *Factories and Food Stamps: The Puerto Rico Model of Development*. Johns Hopkins University Press.
- World Bank. (1994). *World Development Report 1994: Infrastructure for Development*. New York: Oxford University Press.

## **Apéndices**

Apéndice A: Datos de Exportaciones de Puerto Rico (1965 - 2011)

Exportaciones Registradas (millones de \$)		
Año	Industria de Farmacéuticos y Medicinas	Sector de Manufactura
2011	43224.00	62875.20
2010	42492.70	60056.60
2009	41983.50	60098.40
2008	42182.70	63229.90
2007	36567.90	59378.10
2006	35970.30	59542.10
2005	34712.20	56022.90
2004	35196.70	54601.70
2003	36645.80	54690.10
2002	31425.90	46722.90
2001	29096.40	46442.30
2000	21265.60	37993.10
1999	18097.90	34480.50
1998	13975.90	29823.30
1997	8927.50	23567.10
1996	6241.10	22562.50
1995	6058.30	23326.10
1994	7987.70	21298.70
1993	6420.00	19657.00
1992	7255.50	20877.20
1991	7534.70	21104.90
1990	6440.60	19085.50
1989	5010.90	16164.40
1988	4112.70	13730.80
1987	3375.80	11834.00
1986	2753.20	11401.30
1985	2351.00	10376.00
1984	1739.90	8980.50
1983	1960.50	8521.20
1982	1792.20	8694.00
1981	1175.40	7948.50
1980	1054.90	6899.60
1979	n/d	4359.20
1978	n/d	3554.20
1977	n/d	3215.30
1976	n/d	2628.20
1975	n/d	2464.30

Apéndice A (continuación)

Exportaciones Registradas (millones de \$)		
Año	Industria de Farmacéuticos y Medicinas	Sector de Manufactura
1974	n/d	2620.20
1973	n/d	2027.50
1972	n/d	1491.80
1971	n/d	1330.53
1970	n/d	1288.82
1969	n/d	1159.62
1968	n/d	1012.08
1967	n/d	926.09
1966	n/d	804.00
1965	n/d	974.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico. *Informe Económico al Gobernador*, Años Selectos  
n/d = dato no disponible

Apéndice B: Datos de Inversión en Infraestructura y Costos de Energía (1965 - 2011)

Año	Costo energía industrial (¢/kWh)	Inversión en Infraestructura (millones de \$)		
		Edif. Indus., comerciales y otros	Carreteras, escuelas y otros	Total
2011	20.69	2023.9	565.4	2589.30
2010	18.51	1830.6	353	2183.60
2009	18.31	2221.8	415.6	2637.40
2008	19.26	2677.4	498.8	3176.20
2007	15.24	2621.7	393.4	3015.10
2006	15.63	2494.2	594.6	3088.80
2005	12.67	3100.1	679.7	3779.80
2004	10.85	3230.2	743	3973.20
2003	10.91	2846.5	844	3690.50
2002	9.86	2973.7	811.9	3785.60
2001	10.86	3601.7	634.9	4236.60
2000	9.58	3709.2	1000.9	4710.10
1999	7.71	3149.5	990	4139.50
1998	8.57	2577.1	1060.2	3637.30
1997	8.98	2439.6	766	3205.60
1996	8.74	2243	566.8	2809.80
1995	8.46	1835.1	362.2	2197.30
1994	8.06	1680.9	326.1	2007.00
1993	8.51	1630.4	391.7	2022.10
1992	8.02	1547.9	356.6	1904.50
1991	8.54	1474.2	296.4	1770.60
1990	8.32	1431.7	292.4	1724.10
1989	6.93	1392.9	233.3	1626.20
1988	7.28	1339.3	172.7	1512.00
1987	7.13	972.3	135.8	1108.10
1986	7.94	659.6	110.3	769.90
1985	9.62	687	148.2	835.20
1984	9.53	661.1	146.1	807.20
1983	9.63	493.8	118.5	612.30
1982	9.81	661.4	123.4	784.80
1981	8.32	709.8	166	875.80
1980	6.20	602	158	760.00
1979	4.43	484	140	624.00
1978	4.39	402	118	520.00
1977	4.07	407	123	530.00
1976	3.80	601	138	739.00

Apéndice B (continuación)

Año	Costo energía industrial (¢/kWh)	Inversión en Infraestructura (millones de \$)		
		Edif. Indus., comerciales y otros	Carreteras, escuelas y otros	Total
1975	3.26	792	173	965.00
1974	2.24	573	184	757.00
1973	1.38	430	196	626.00
1972	1.39	586	245	831.00
1971	1.40	587	148	735.00
1970	1.36	503	139	642.00
1969	1.38	304	85	389.00
1968	1.42	302	70	372.00
1967	1.43	268	59	327.00
1966	1.46	201	43	244.00
1965	1.50	215	46	261.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico. *Informe Económico al Gobernador*, Años Selectos

Apéndice C: Vigencia de Política Fiscal (1965 - 2011)

Año	Sección del Código de Rentas Internas		
	931	936	30A
2011	0	0	0
2010	0	0	0
2009	0	0	0
2008	0	0	0
2007	0	0	0
2006	0	0	0
2005	0	0	1
2004	0	0	1
2003	0	0	1
2002	0	0	1
2001	0	0	1
2000	0	0	1
1999	0	0	1
1998	0	0	1
1997	0	0	1
1996	0	0	1
1995	0	1	0
1994	0	1	0
1993	0	1	0
1992	0	1	0
1991	0	1	0
1990	0	1	0
1989	0	1	0
1988	0	1	0
1987	0	1	0
1986	0	1	0
1985	0	1	0
1984	0	1	0
1983	0	1	0
1982	0	1	0
1981	0	1	0
1980	0	1	0
1979	0	1	0
1978	0	1	0
1977	0	1	0
1976	0	1	0
1975	1	0	0



Apéndice C (continuación)

Año	Sección del Código de Rentas Internas		
	931	936	30A
1974	1	0	0
1973	1	0	0
1972	1	0	0
1971	1	0	0
1970	1	0	0
1969	1	0	0
1968	1	0	0
1967	1	0	0
1966	1	0	0
1965	1	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico. *Informe Económico al Gobernador*, Años Selectos

1 = vigente

0 = no vigente