

**DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA EN COLOMBIA;
CASOS DE ESTUDIO DEL DESEMPEÑO INDUSTRIAL EN LOS DEPARTAMENTOS
DE ATLÁNTICO Y ANTIOQUIA EN EL PERIODO DE 2000-2014**

**JUAN CARLOS GONZÁLEZ SANDOVAL
GLENI FABRICIO RINCÓN CALLEJAS**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD DE ECONOMÍA Y CONTABILIDAD
PROGRAMA DE ECONOMÍA
BOGOTÁ D.C.**

2015

**DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA EN COLOMBIA;
CASOS DE ESTUDIO DEL DESEMPEÑO INDUSTRIAL EN LOS DEPARTAMENTOS
DE ATLÁNTICO Y ANTIOQUIA EN EL PERIODO DE 2000-2014**

JUAN CARLOS GONZÁLEZ SANDOVAL¹

GLENI FABRICIO RINCÓN CALLEJAS²

Proyecto de grado para optar por el título de Economía

Director

Juan Miguel Urquijo Pulgarin³

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

FACULTAD DE ECONOMÍA Y CONTABILIDAD

PROGRAMA DE ECONOMÍA

BOGOTÁ D.C.

2015

¹ Estudiante de último semestre de Economía de la facultad de ciencias económicas y contables de la Institución Universitaria Los Libertadores. jcgonzalezs@libertadores.edu.co

² Estudiante de último semestre de Economía de la facultad de ciencias económicas y contables de la Institución Universitaria Los Libertadores. gfrinconc@libertadores.edu.co

³ Profesor de planta de la Fundación Universitaria Los Libertadores jmurquijop@libertadores.edu.co

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C., octubre del 2015

Contenido

	pág.
Resumen.....	7
Abstract.....	8
Introducción	9
Capitulo 1. Marco teórico y revisión de literatura	11
Capitulo 2. Determinantes del crecimiento industrial.....	14
Bienes de capital.....	14
Investigación y desarrollo	17
Crédito en la industria	19
Sistema financiero en Colombia	20
Banca comercial	21
Corporaciones financieras	21
Compañías de financiamiento comercial	21
Banca de fomento industrial.....	22
Capital Humano.....	24
Demanda como fuente de crecimiento	26
Tasa de cambio.....	29
Modelos del crecimiento industrial.....	31
Importaciones de bienes de capital.....	31
Mano de obra que trabaja en la industria	32
TRM	32
Tasas de interés de colocación (crédito comercial).....	33

Demanda interna	33
Exportaciones (Demanda externa aparente).....	33
Estimación del modelo econométrico	34
Primer modelo.....	35
Interpretación de los estimadores	36
Segundo modelo.....	37
Interpretación de los estimadores	38
Capitulo 3. Casos de estudio: Atlántico y Antioquia.....	39
Conclusiones.....	45
Recomendaciones	46
Referencias Bibliográficas	47
Anexos econométricos	49

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Evolución de las importaciones y la producción industrial.....	16
Figura 2. Cartera de créditos comerciales.....	22
Figura 3. Tasas de interés EA crédito comercial	23
Figura 4. Variación tasa laboral y variación PIB industrial.....	25
Figura 5. Variación la demanda interna y el PIB industrial 2001-2014	27
Figura 6. Evaluación de las exportaciones y el crecimiento del PIB industrial.....	28
Figura 7. Primer modelo	40
Figura 8. Residuos primer modelo.....	41
Figura 9. Segundo modelo	42
Figura 10. Residuos segundo modelo	43
Figura 11. Comportamiento del crecimiento de la industria de Antioquia con respecto al PIB de Colombia.....	43
Figura 12. Comportamiento del crecimiento de la industria de atlántico con respecto al PIB de Colombia.....	44
Figura 13. Comportamiento del crecimiento de la industria de atlántico con respecto al PIB de Colombia.....	40
Figura 14. Concentración de firmas industriale.....	41
Figura 15. Concentración de mano de obra en la industria.....	42
Figura 16. Variación de las exportaciones de bienes no tradicionales	43

Resumen

Este trabajo presenta un análisis de los determinantes del crecimiento de la estructura industrial de Colombia durante los últimos 15 años. Para este fin describimos y corroboramos con la literatura sobre el crecimiento cuales pueden ser los posibles factores de crecimiento de la industria. El análisis está basado desde dos enfoques primero por el lado de la demanda y el segundo por factores que influyen la producción. Además se analiza la situación de la industria de los departamentos de Antioquia y Atlántico. El análisis permite reconocer que la demanda interna es causal del crecimiento de la industria durante los últimos 15 años y que la dinámica exportadora no tiene la fuerza para consolidar un mercado estable que le permita tener una tendencia de expansión. Además que la lenta adopción de tecnología por medio de bienes de capital no ha producido un efecto grande en la competitividad de la industria. .

Las tasas de interés son unos factores decisivos en la expansión industrial y las tasas de cambio tienen un efecto en la actividad de la industria con potencial exportador, debido a que se abastecen de materias primas y bienes intermedios.

En cuanto a la descentralización de la industria se refleja que Antioquia posee una mayor acumulación de industrias por factores históricos, generación de infraestructura y concentración de población.

Palabras clave: Industria, Crecimiento, Determinantes, Demanda, Producción

Abstract

This paper presents an analysis of the determinants of growth of the industrial structure of Colombia for the past 15 years. To this end we describe and corroborate with the literature on growth which may be the potential growth drivers of the industry. The analysis is based from two approaches first by the demand side and the second by factors that influence production. Moreover, the situation of the industry departments of Antioquia and the Atlantic is analyzed. The analysis allows to recognize that domestic demand is causal growth industry for the past 15 years and that the export dynamics has not the strength to consolidate a stable market that allows you to have a tendency to expand. Besides the slow adsorption technology through capital goods it has not produced a large effect on the competitiveness of the industry. . Interest rates are a key factor in industrial expansion and exchange rates have an effect on the activity of the industry with export potential because they are supplied with raw materials and intermediate goods. As for the decentralization of industry it reflects that Antioch has a greater accumulation of industries by historical factors, generation of infrastructure and population concentration.

Keywords: Industry, Growth, Determinants, demand, production.

Introducción

Para Joseph Schumpeter (1984), la esencia del capitalismo es el dinamismo obtenido por medio de la innovación, por medio de esta se logra diversificación y en un momento dado un control monopólico de los nuevos bienes producidos bajo innovación. Para Solow, el crecimiento económico a largo plazo es dado por el avance tecnológico. En contraste la visión endógena del crecimiento postula que la causación acumulada que se presenta cuando se expanden los mercados es fuente del crecimiento. Es evidente que para Colombia la base del crecimiento económico fue el buen momento que presentó el sector minero energético pero el ciclo de este crecimiento está por terminar dejando un atraso en el sector industrial.

En los últimos años los avances tecnológicos han sido producto de la competencia entre industrias, permitiendo una aceleración de las economías que basan gran parte de sus ingresos en la producción de valor agregado de bienes finales. En Colombia se abrió el debate acerca de, si la pronta apertura económica desestimuló a la industria local obligando a que el crecimiento económico solo fuera impulsado por los buenos precios del petróleo y la explotación del mismo en la actualidad, este efecto se puede ver en las bajas de las proyecciones de la economía por el momento coyuntural que presentan los precios del petróleo en los mercados internacionales, por esto es una necesidad la revaluación del potencial de la industria en la economía Colombiana en pro de fomentar un ambiente de innovación para un crecimiento económico a mediano y largo plazo. Cerrando la brecha de competitividad e innovación que se creó después de la apertura evidenciada en la poca industria especializada del país.

El objetivo de esta investigación es analizar los determinantes de la generación Industrial y estudiarlos en los casos de los departamentos de Atlántico y Antioquia referente a la relatividad de la industria en cada uno de ellos para revisar los efectos de estos determinantes se realizará una aproximación empírica mediante un modelo lineal cuyos estimadores se obtienen por medio de mínimos cuadrados.

Se pretende encontrar que efecto tiene la expansión del mercado, la inversión en bienes de capital, el aumento de personas trabajando en la industria, las tasas de interés para el financiamiento y el factor externo determinado por las tasas de cambio logrando corroborar si tiene relación y que tanto influyen en el comportamiento del producto (Y) generado por la industria. Se escogieron estos dos departamentos porque nos pareció importante evidenciar si la ubicación al interior del país o la cercanía a los puertos marítimos es un limitante a la actividad industrial y lograr un acercamiento empírico del comportamiento de la industria en estas regiones.

Capítulo 1. Marco teórico y revisión de literatura

Las teorías económicas neoclásicas se basaban en el crecimiento económico que era dado por un factor externo como es el avance tecnológico. Pero para Adam Smith (1776) la especialización y división del trabajo tenían un efecto de mejora en la productividad e innovación como un proceso de acumulación de conocimiento y experiencia. Por otro lado Joseph Schumpeter a inicios del siglo XX estudio la fuente y difusión que tenían los cambios en la tecnología encontró que tenían influencia en las dinámicas de las economías capitalistas estos cambios provocados por el empresario innovador. Kaldor (1944-1966) estudio los rendimientos crecientes y la causación circular acumulativa y explicaba que:

“un aumento de la oferta de un bien que se produce con rendimientos crecientes y tiene una demanda elástica se refuerza a si mismo pues a medida que se aumenta la producción se reducen los costos y la competencia permite que estas economías internas se traduzcan en economías externas pecuniarias para otras firmas o industrias por medio de precios menores, lo que eleva los beneficios e incentiva nuevas demandas del bien en cuestión, iniciando de nuevo el ciclo”

Además encontró la relación en hechos estilizados del comportamiento de la industria y el crecimiento de la economía sometiendo al crecimiento económico a tres leyes: la primera es la alta correlación entre el crecimiento del producto industrial y el crecimiento del PIB, la segunda es la relación de la productividad industrial y el crecimiento manufacturero. La tercera es la relación positiva entre el incremento de la productividad de toda la economía y del sector

industrial. Se presenta una relación negativa cuando aumenta el empleo en sectores deferentes a la industria. Reconociendo que la industria es el motor de crecimiento.

Romer (1986-1990) postulo que el crecimiento económico es producto de la inversión del empresario en innovación o conocimiento, y que este hecho tenía como consecuencia que se generaban externalidades en el mismo o en otros sectores. Lucas (1988) amplía la postulación de Romer (1986-1990) y plantea que la acumulación de conocimiento solo se da en un grupo específico de personas, en base a esto se difiere que la tecnología equivale al conocimiento general humano concentrado en grupos específicos.

Chenery y Syrquin (1980, 1986) en sus estudios de cambio estructural identifican que los cambios de la composición sectorial de una economía son los que más afectan la estructura de las economías. La demanda interna en sus niveles (intermedia y bienes finales) permite un encadenamiento hacia delante y hacia atrás entre sectores. Presentando aspectos distributivos en la transformación para llegar a una industrialización.

A Maldonado (2010), realiza un estudio de la estructura y los ciclos que ha tenido la industria en Colombia para determinar patrones, en esta investigación se encuentra que la economía colombiana tuvo un proceso de desindustrialización muy temprana por lo que la apertura económica impacto en la estructura económica del país, demostrando que la liberación económica no es suficiente para impulsar la competitividad de los sectores económicos en especial de la industria que fueron expuestos a la fuerte competencia de productos importados. Al no tener una industria especializada ni pesada el impacto fue más fuerte al tener una transferencia de tecnológica muy lenta. Destaca que las políticas de impulso industrial son

neutras en factores como la educación, la gestión del conocimiento, la acumulación de capital físico, capital humano junto el fortalecimiento de la investigación científica y desarrollo tecnológico. A Moreno (2008) en su estudio de la aplicación de las leyes de Kaldor encuentra evidencia empírica bajo la cual sustenta que la industria colombiana no tiene rendimientos crecientes a escala en los periodos 1981-2004 demostrando ausencia de economías de red, pocos eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante con pequeños mercados limitando la capacidad de la industria colombiana para generar economías externas o de goteo.

Por otro lado Echavarría J, Arbeláez M, Rosales M. (2006): en su estudio de los determinantes de la productividad industrial realizaron una aproximación empírica para reconocer que factores impulsan la industria por medio del método de momentos generalizados (GMM), determinan que el crecimiento industrial depende del tamaño de la empresa, una alta inversión en investigación acompañado de una relación mayor de K/L y bajos niveles de deuda que proporcionan un escenario factible para la innovación.

Ocampo J y Villar L. (1993) en el estudio que realizan de las fuentes de competitividad de las exportaciones industriales de Colombia. Reconocen la relación de la intensidad de recursos naturales en bienes finales, la intensidad de la mano de obra distinguiendo en mano de obra calificada, la intensidad tecnológica, la integración de materias primas domésticas, la concentración industrial, incentivos a las exportaciones y las restricciones a las importaciones con el potencial para tener una economía externa (exportar).

Capítulo 2. Determinantes del crecimiento industrial

Bienes de capital

Los Bienes de capital son aquellos que sirven para la fabricación de bienes finales con un valor agregado de transformación, desde el modelo de crecimiento de Solow, que propone la acumulación de capital como un impulso al crecimiento económico por que este sería un fin para el ahorro que presenta la economía.

Uno de los sectores donde se adquiere mayor valor agregado es el sector industrial. Este sector es reconocido como uno de los sectores con mayor intensidad en capital más específicamente intensivo en bienes de capital (maquinaria y equipo). El enfoque que se desea dar al estudiar la variable de las importaciones de bienes de capital es notar el incremento de la producción con respecto a inversión en bienes de capital.

(Echavarría, 2006) En Colombia las empresas de tamaño grande tienden a innovar más, debido a que poseen una alta relación capital trabajo y pueden canalizar capital humano a la investigación.

Estos bienes de capital son utilizados para el incremento de la producción llegando a una mayor eficiencia para la sostenibilidad de la industria en el largo plazo, mediante esto se puede llegar a un equilibrio en la producción industrial local y extranjera. Como lo demuestra Álvaro Hernando Chávez el cual argumenta mediante un modelo de cointegración estacional en donde los resultados revelan la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre las variables

de producción industrial, importación de bienes de capital la cual según el modelo es altamente significativa. (A.Chávez, 2005)

El trabajo de Nicholson (1999), realizado para Argentina, utiliza la metodología de Engle y Granger (1987) sobre cointegración, el autor llega a concluir que existe una relación de equilibrio de largo plazo en las variables de bienes de capital y un estimador mensual industrial. (A.Chávez, 2005)

En muchos casos los métodos usuales no tienden a satisfacer el crecimiento de mercado ya que estos procesos tienen rendimientos decrecientes a escala, las empresas no pueden hacerse cargo de los costos fijos que representan algunos trabajadores calificados mediante un periodo de inactividad, de esta manera la mejor decisión para ello es la inversión intensiva de los bienes de capital, generando un incremento en el tamaño de la unidad de producción. (Setterfield, 2002)

Tomando en cuenta la introducción de bienes de capital como transferencia tecnología que permite un mayor grado de especialización Es fundamental que en la introducción de estos bienes se tenga en cuenta la complementariedad que poseen con la mano de obra calificada ya que es necesaria para el correcto uso de dichos bienes con el fin de lograr una mayor productividad. (Villamil, 2003)

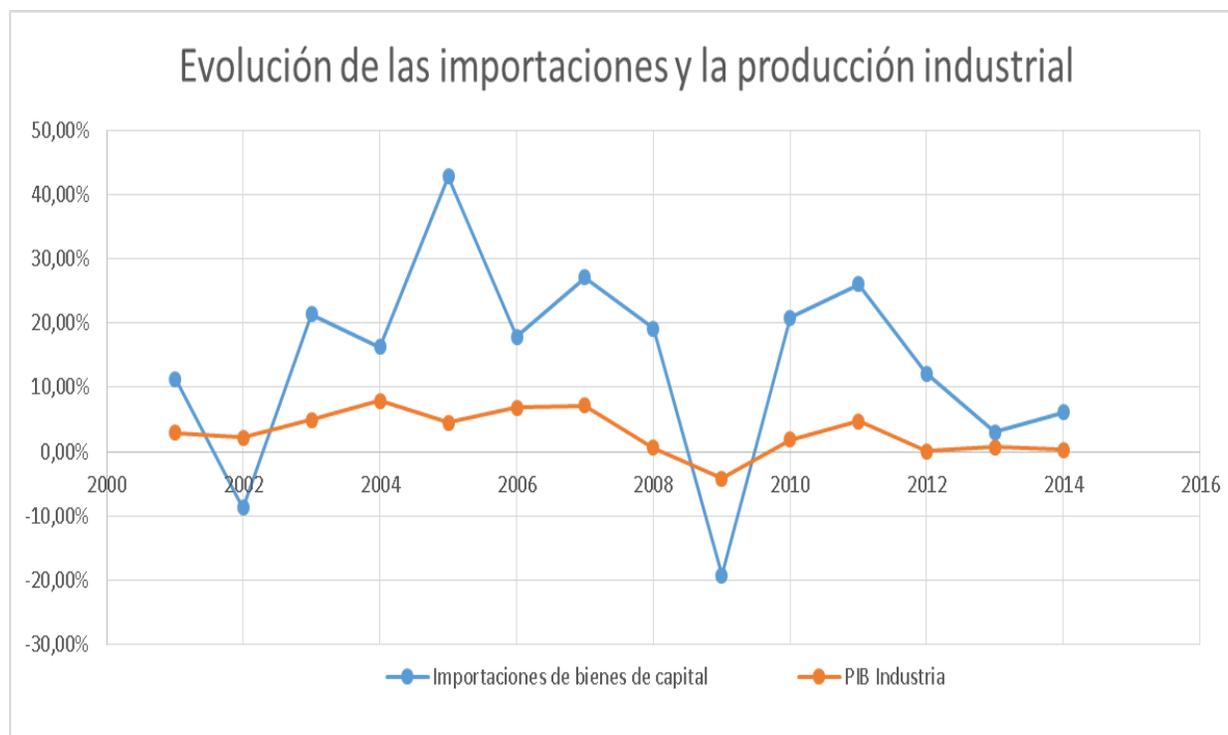


Figura 1. Evolución de las importaciones y la producción industrial

Fuente: DANE, elaboración propia

Se puede apreciar en la ilustración 1 un crecimiento constante en la industria pero frente a los bienes de capital se notan dos particularidades. La primera de ellas en el año 2002 disminuyó la importaciones de bienes de capital debido a que se poseían expectativas negativas debido a la situación política y de seguridad en el país, además que en el año anterior se percibió una disminución en la demanda interna y externa que junto con el aumento que generaba la tasa de cambio generó una baja en las importaciones de bienes de capital en el 2002. Se puede apreciar que se recuperaron las importaciones en el año 2003 pese de haber presentado para ese año una de las tasas de cambio más altas registradas en los últimos 15 años, las políticas económicas a

finales del 2002⁴ que buscaban impulsar la industria por medio de facilidades para la importación de bienes de capital.

En el año 2005 se generó una disminución de la tasa de interés que generó un ambiente favorable para la importación de bienes de capital lo cual lo formó como un motor de crecimiento económico.

Investigación y desarrollo

La investigación y desarrollo se ha venido estudiando desde 1957 del famoso artículo de Robert Solow, donde determina una parte del crecimiento económico a el progreso tecnológico en la productividad de los factores, siguiendo el mismo camino de Solow (1957), el señor Arrow (1967) propone una modificación en la calidad de los factores mediante un cambio técnico el cual genera una mayor productividad. Tomando este revolucionario supuesto del crecimiento económico a causa del cambio tecnológico se determinó que la inversión también puede ser destinada para la investigación y desarrollo que generan nuevas tecnologías. El campo de la investigación y desarrollo es donde convergen las ciencias aplicadas por esto se ve limitado por la oferta de profesionales en estas ciencias.

En un mundo globalizado en constante competencia entre países y empresas es necesario generar ventajas competitivas para poder llegar a ser más eficientes y diversificar la oferta de bienes finales, según Joseph Schumpeter (1944) define la innovación como una forma de desarrollar nuevas técnicas para producir lo mismo pero aumentando la producción con dichas técnicas. Unos nuevos métodos de producción en el sector industrial del país puede generar

⁴ Decreto 2394 de 2002, en la sesión del 11 de octubre de 2002, aprobó el diferimiento a cero del gravamen arancelario para las 298 subpartidas arancelarias que corresponden a los bienes de capital no producidos en la Comunidad Andina de Naciones, hasta el 31 de Diciembre de 2003.

crecimiento productivo, estos nuevos métodos de producción tiene sus cimientos en el cambio tecnológico, el cambio tecnológico es la introducción de nuevas técnicas y de nuevas formas de producción logrado que la productividad que existe de los factores de producción como trabajo, tierra y capital aumenten (J. Villamil, 2003). Por lo que este cambio tecnológico (nuevas técnicas de producción) ayuda en gran parte a la mejor utilización de los estos factores de producción para poder llegar a una mayor efectividad y un crecimiento en la producción.

Liebenstain (1969) propone que la adopción de una innovación en una empresa va en función del costo beneficio que dicha innovación vaya a generar para la empresa (A langebaek, 2007). Esto se podría denominar una inversión ya que genera a largo plazo una mayor producción en las empresas. Debido a esto es que se el gobierno colombiano intenta incentivar el crecimiento de la inversión en investigación y desarrollo gracias a las deducciones tributarias para la Ciencia Tecnología e Innovación (CTI), ya que estas ayudas tributarias han podido generar un crecimiento en la inversión y desarrollo. Estas deducciones tributarias generan en el sector productivo una involucración en la ejecución de las investigaciones de una forma aplicada, impulsando la investigación y desarrollo, la cual se convierte en una herramienta de financiamiento público indirecto que apoya la competitividad entre las empresas.

Claro que esta herramienta tiene el principal inconveniente del financiamiento de la investigación y desarrollo el cual es la incertidumbre de efectividad de estas nuevas técnicas.

“Las empresas pueden tener incertidumbre sobre los beneficios de adoptar una nueva tecnología lo que puede retrasar su adopción. Para Rosemberg (1976), aun en situaciones en las cuales la inversión en innovación puede reducir los costos de producción, esta no es adoptada si el empresario tiene expectativas de un elevado ritmo de obsolescencia tecnológica.” (A. Langebaek 2007 p.04)

Esta incertidumbre es se empieza a minimizar mediante el aumento de empresas las cuales implementan estos nuevos métodos descubiertos. Estos nuevos métodos nacen desde la teoría de Romer en el stock de capital, Romer argumentaba que ese stock de capital es una medida aproximativa del aprendizaje que adquieren las personas en los procesos de producción y así en el paso a diferentes empresas se beneficiaban de dicho conocimiento (A. Gerald 2007, p.42)

En Colombia no hay datos claros sobre la inversión en investigación y desarrollo de las firmas por esto no fue posible establecerla como una variable para nuestro modelo pero queríamos resaltar el papel que puede desempeñar la I+D en la especialización de la industria y poder diversificar los bienes finales.

Crédito en la industria

La estructura financiera es relevante para la actividad económica industrial, las transacciones entre los agentes de la economía requieren un financiamiento ya sea propio o externo el nivel del financiamiento condiciona la ejecución de las transacciones desde la perspectiva de Shumpeter (1911) que veía al sistema financiero como un aparato que lograba canalizar el ahorro, diversificar el riesgo, y reducir los costos de transacción. El efecto más importante que veía Shumpeter era el traslado temporal de poder adquisitivo entre los agentes para la industria era fuente de inversión, para las familias fuente para el consumo de bienes duraderos.

En los estudios de Kuglery y Neusser (1995) encuentran que hay una relación entre el financiamiento y la productividad del capital. Proponían que el apalancamiento para la investigación y desarrollo era crucial para elevar la productividad, sin el financiación de los

costos fijos de la I+D no se lograría soportar este rublo en una industria. Debido a que solo se puede usufructuar de los resultados de I+D al tener poder monopólico sobre estos y luego generar externalidades como lo presentaba Romer.

En el estudio de Carvajal A y Zuleta H (1997) sobre el desarrollo del sistema financiero y crecimiento económico encuentran que un sistema financiero ineficiente tiene un costo de intermediación alto esto tiene un deterioro de los flujos futuros de retornos a la inversión desestimulando la formación de capital, la investigación y desarrollo.

En base en lo anterior y en el concepto de Keynes de que la inversión es el gasto de las empresas para aumentar la producción y que la intensidad de inversión está dada por el ingreso y las tasas de interés donde encuentra una relación positiva en el ingreso y una relación negativa en las tasas de interés. Postulamos como uno de los determinantes del crecimiento industrial las tasas de interés como medida de eficiencia del sistema financiero de Colombia como lo planteaban Carvajal A y Zuleta H (1997).

Sistema financiero en Colombia

Después de la reestructuración de la banca en los años noventa se permitió el ingreso al sector bancario la iniciativa privada, ya que en los 80 la banca se nacionalizó para salir de la crisis financiera se estructuró el sistema financiero en los siguientes actores.

Banca comercial

Es el actor que predomina en el mercado financiero, debido a su concentración de efectivo por medio de cuentas de ahorros y corrientes, para la industria ofrece microcréditos leasing y redescuento es considerado parte fundamental de la estructura financiera porque su cobertura y representación internacional permite llevar a cabo transacciones con mercados externos e internos.

Corporaciones financieras

Están ubicadas en la banca de inversión su mecanismo de captación es por productos a largo plazo este tipo de corporaciones (fiducias) fueron planteadas en principio como mecanismo de inversión directa a la industria⁵ pero la canalización de los recursos en el periodo analizado fueron para el desarrollo de vivienda, infraestructura y grandes obras donde encontraron rendimientos a largo plazo más altos que en la industria. Como vemos en la gráfica 1 vemos una escasa participación en la cartera comercial.

Compañías de financiamiento comercial

Son entidades creadas para facilitar la comercialización de bienes y servicios, a la industria le ofrecen el mecanismo de leasing⁶, importante herramienta para que la industria pueda adquirir

⁵ “En la década del sesenta las corporaciones financieras de desarrollo tuvieron una participación importante en el total de la cartera del sistema financiero permitiendo la ampliación de las posibilidades de crédito a la industria.” – Garay L, Estructura industrial e internacionalización 1967-1996

⁶ Producto de arrendamiento financiero, herramienta para adquirir bienes de capital para procesos productivos

tecnología, la gráfica 1 nos muestra que la industria sub utiliza este mecanismo por esto la participación en la cartera es tan modesta.

Banca de fomento industrial

Son entidades especiales bancos de segundo piso que tiene el objetivo de ser intermediario y garante entre los empresarios y los bancos comerciales por esto es que no tiene una gran participación de la cartera comercial como se observa en la gráfica 1. En la década de los 90 el fomento de la industria era tarea del instituto de fomento industrial pero esta entidad fue liquidada por el carácter de participación que tomo dentro de las empresas que financiaba. En la actualidad la entidad encargada de promover a la industria es Bancoldex buscando impulsar a que la industria busque mercados externos.

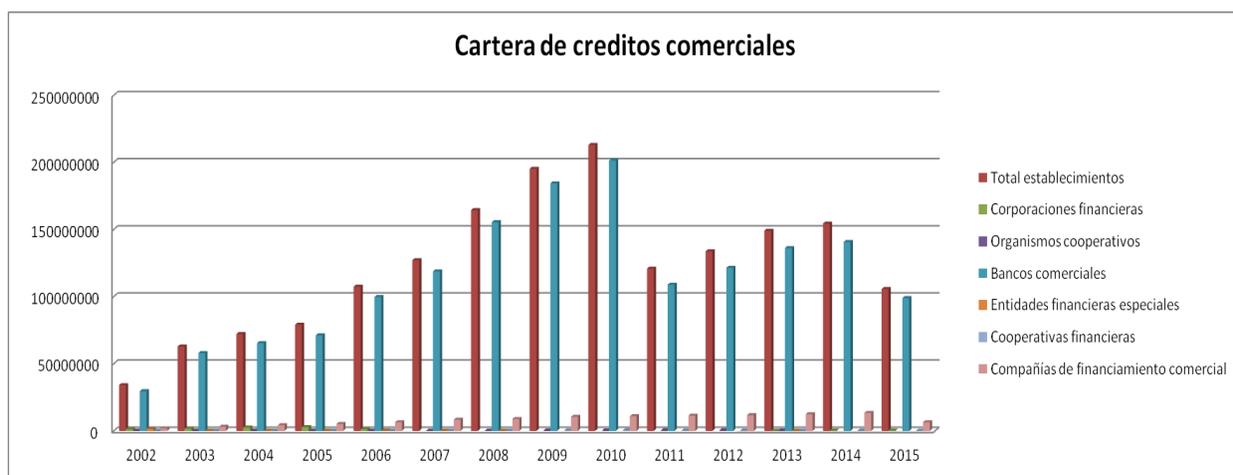


Figura 2. Cartera de créditos comerciales

Fuente: Banco de la Republica cálculos propios

El crecimiento de la cartera representa un mayor grado de financiamiento de las operaciones de las empresas pero es notorio que a partir del 2011 la caída de la cartera es por la baja expectativa que trae la economía las expectativas para inversión cayeron y se han mantenido por la desaceleración que sufre la economía colombiana y el resto del mundo.

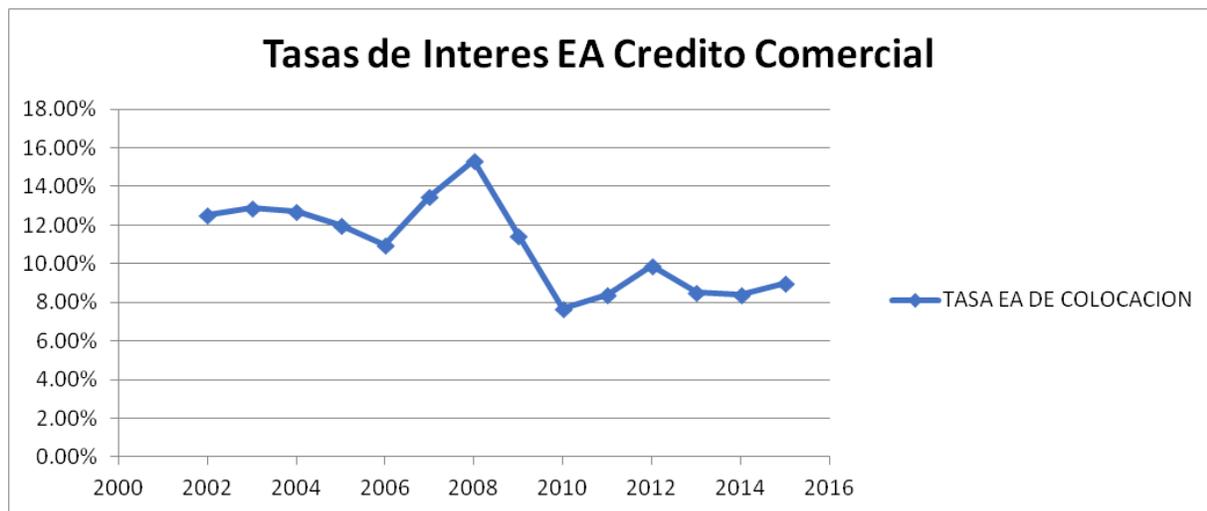


Figura 3. Tasas de interés EA crédito comercial

Fuente: Banco de la Republica

El comportamiento de las tasas de interés tiene una tendencia a la baja exceptuando el 2008 por efectos de la crisis financiera mundial el costo del capital aumento significativamente, en contraste para el 2010 en adelante la tasa de interés EA se ha mantenido en un nivel más bajo pero esto no ha incentivado a un crecimiento de la cartera.

Capital Humano

La estructura productiva del país es la que nos permite entender el desempeño económico, para Colombia un país con una economía en desarrollo donde la intensidad del capital no es alta y se concentra en sectores mino-energéticos y la oferta de mano de obra calificada posiblemente

es limitada por factores de segregación de la población, nos direcciona a analizar el desempeño que tiene el trabajo en el crecimiento industrial debido a que la estructura productiva de la industria demanda mano de obra calificada para reducir la depreciación de los bienes de capital escasos en la industria Colombiana.

Basados en el modelo de SOLOW donde representaba que la producción estaba en función de 2 factores capital y trabajo donde especificaba que el trabajo presentaba características homogéneas y que los incrementos de la productividad eran dados por los efectos residuales⁷.

Recogimos la expresión de productividad marginal para entender el efecto que tiene la intensidad de este factor en la industria a partir del modelo de Solow (1957) se extienden los modelos de crecimiento endógeno, Romer (1986) que postulaba que la productividad marginal podría aumentar sin tener que aumentar la intensidad del factor⁸, para Lucas la producción en función del capital y trabajo presentaba rendimientos constantes pero difería la productividad de cada factor para el trabajo tomaba en cuenta el stock de capital medio y postulaba que la acumulación de experiencia del trabajador le permitía tener una productividad marginal creciente.

Sen (1988) consideraba que la racionalidad de los individuos los impulsaba para buscar un mejor nivel de bienestar y encontraban que al educarse podrían aumentar los salarios y poder tener acceso a más bienes⁹ este mejoramiento del trabajador lo denominaba condición de

⁷ En el modelo de SOLOW el factor residual eran variables que no se contemplaban pero que afectaban a la dependiente explicaba que el 90% de los incrementos de producción por hora era el efecto de estos factores residuales, DENISON (1967) propuso que el 90% de estos factores residuales es efecto provocado por las mejoras en la educación (E Pacheco, Capital humano como factor de convergencia; análisis econométrico de la euro región Galicia norte de Portugal 1995-2002)

⁸ Este aumento puede ser potenciado por el progreso tecnológico que influye a nivel social. (E Pacheco, Capital humano como factor de convergencia; análisis econométrico de la euro región Galicia norte de Portugal 1995-2002)

⁹ Desde la perspectiva de SEN, las personas mejoran su educación, su salud y en general su calidad de vida son más productivas en la fabricación de manufacturas (E Ramírez, Capital humano como factor de crecimiento económico)

capacidad humana la cual entre más se acumule más productividad tendrá el trabajador para fabricar manufactura.

Para P Krugman la fuente del crecimiento a largo plazo es un aumento creciente de la productividad y argumentaba que tienen un efecto más grande los incrementos de la productividad laboral que los incrementos en cantidades de trabajo.

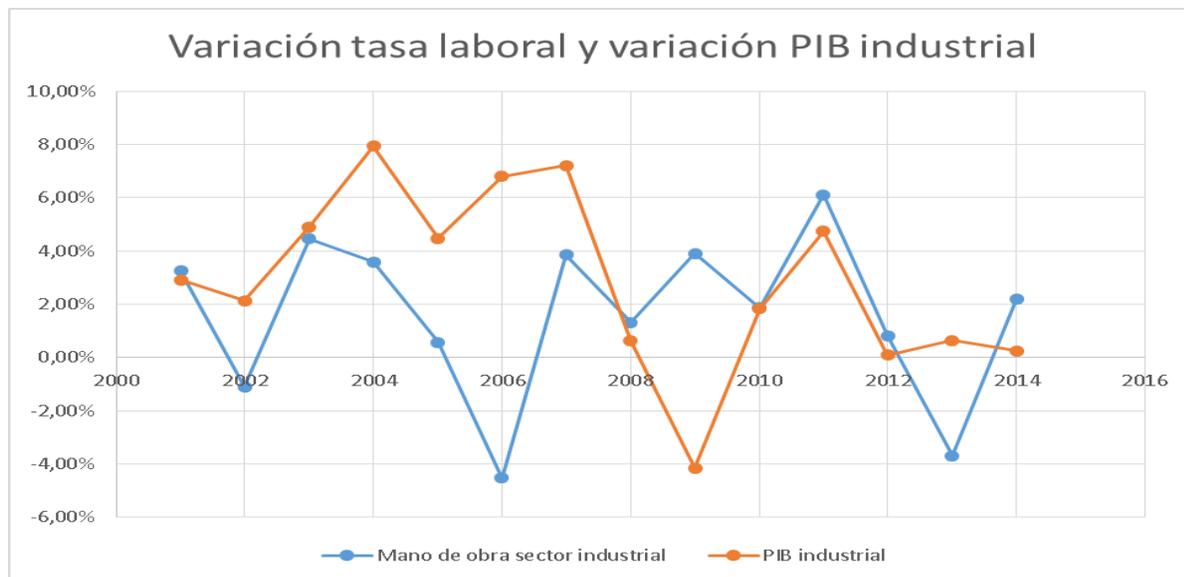


Figura 4. Variación tasa laboral y variación PIB industrial

Fuente: DANE y Banco de la república, cálculos propios

Demanda como fuente de crecimiento

El crecimiento del producto tiene dos formas de ser analizado, por parte de la oferta que en general es visto por una función de producción en la cual trata de recoger los efectos que tiene la combinación de los factores de producción y desde la perspectiva de la demanda en la que se le da relevancia a que el tamaño y comportamiento del mercado es una de las fuentes del crecimiento. El peso de estos mercados determina el nivel de producción.

A Young proponía que el crecimiento productivo o aumentos de la oferta generaban externalidades en otros sectores, la generación de nuevos bienes incurría en el incremento de demanda de factores, los efectos que estudio fue el desplazamiento de la fuerza laboral de un sector a otro, el cambio de estructura productiva de las familias permitía que ahora las familias entraran a la demanda de bienes producidos a nivel industrial para poder cubrir sus necesidades que cubrían los bienes producidos por ellos. Basado en esto explicaba que los cambios estructurales permitían que la demanda se retroalimentara y comenzara de nuevo el ciclo.

Tomo como ejemplo una recesión en la que la disminución de renta monetaria hacía que las respuestas de las familias conllevaran al aumento de su oferta laboral con la entrada de otros miembros de la familia para recuperar el nivel de ingresos. Como ya no tenían producción doméstica van a demandar bienes finales de la industria. Este aumento de demanda industrial permitía que se expandiera la producción teniendo un crecimiento la economía.

Esta visión de Young de la demanda constituía la teoría de causación circular, donde se lograban rendimientos crecientes a escala además el mercado se auto sustentaba. Debido a esto se logra un crecimiento endógeno auto perpetuado por el ciclo económico. En base a esto Kaldor sustentaba que el crecimiento económico es dado cuando se presentan desequilibrios que brindaban oportunidades para la entrada de nuevos participantes de la economía.

Esto a su vez permitía que los dueños de los factores¹⁰ buscaran mantener o aumentar sus rentas, permitiéndoles incrementar su demanda de bienes duraderos comenzando de nuevo el ciclo.

Como lo expresa Álvaro Moreno en su trabajo de las leyes de Kaldor aplicadas a Colombia un aumento de la producción de un bien con rendimientos crecientes y una demanda elástica permitiría que se lograra precios competitivos llevando a los individuos ampliar su demanda de

¹⁰ Familias dueñas del factor trabajo y rentistas dueños del capital

otros bienes, al reducir los precios para que sean competitivos incrementando la demanda del mismo bien impulsando a que esa producción pase de una economía interna a una externa ampliando la demanda presentando un crecimiento económico gracias a que el tamaño del mercado o de la demanda es más grande.

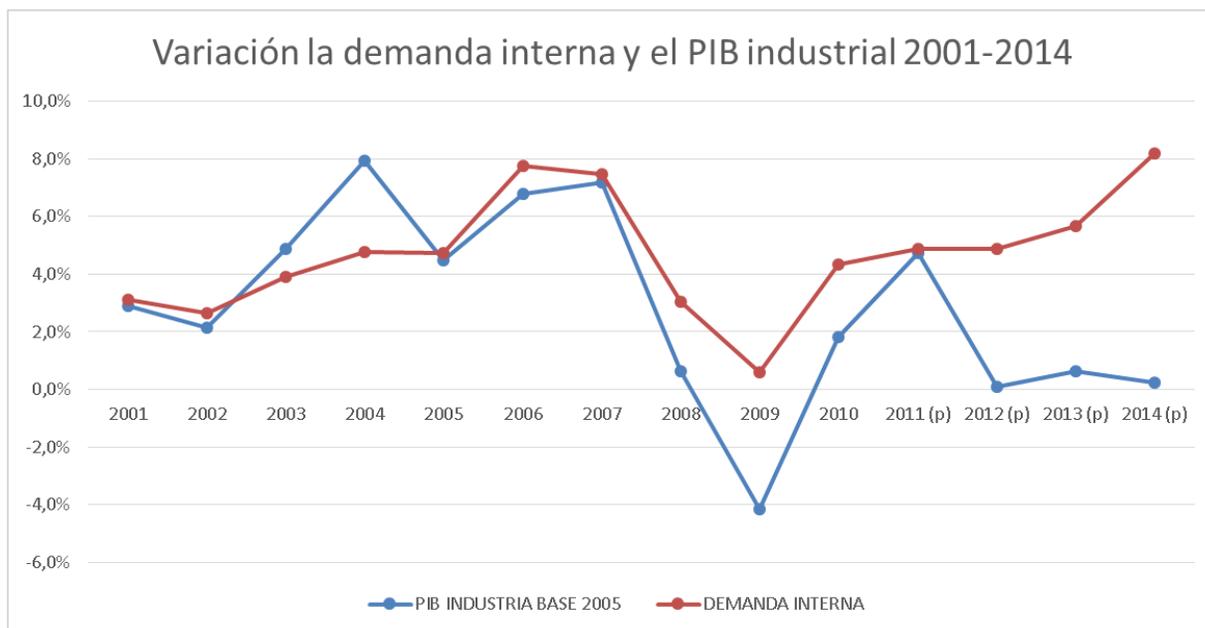


Figura 5. Variación la demanda interna y el PIB industrial 2001-2014

Fuente: DANE cálculos propios

El comportamiento de la demanda interna del 2001 al 2007 es muy similar al PIB industrial revelando que una de las causas del de la producción del país es determinada por la demanda local. La crisis del 2008 golpeó a la demanda interna y la producción industrial donde presento un retroceso y posible salida de muchas firmas al caer la demanda interna en este periodo. La recuperación de la producción industrial del país para los últimos años analizados es muy lenta y baja contrario a la demanda interna que está en crecimiento que se está abasteciéndose de importaciones.

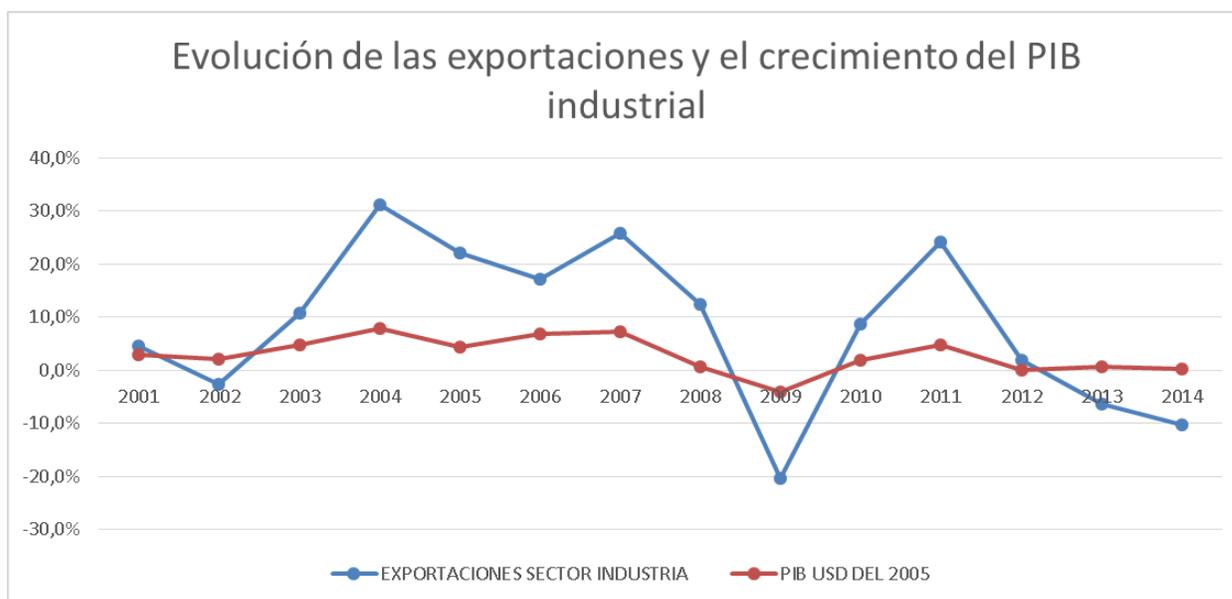


Figura 6. Evaluación de las exportaciones y el crecimiento del PIB industrial

Fuente: DANE cálculos propios

El comportamiento de las exportaciones no ha permitido que se dinamice el sector industrial para el periodo del 2001 al 2007 la dinámica de crecimiento de las exportaciones tenía un efecto que favorecía a la producción industrial por que el mercado había crecido para la crisis del 2008 cayeron las exportaciones y se rezago el crecimiento industrial con efecto en salida de firmas del sector. Para el periodo del 2011 al 2014 el comportamiento de las exportaciones tiene una tendencia a la baja reafirmando el poco crecimiento que tiene la industria.

Tasa de cambio

En un modelo de economía abierta y una tasa de cambio fluctuante la cual se presenta en Colombia, es relevante observar la forma en la que estas fluctuaciones de la tasa de cambio afectan al sector industrial.

Ya que la tasa de cambio se ha estado fortaleció gracias al bum del sector minero energético el cual creó una enfermedad holandesa en el país, la sobre producción de petróleo que golpeo los precios de este commodity en lo corrido del año 2014 afecto el flujo de dólares de la economía presionando a una devaluación de la moneda.

Teniendo en consideración este debilitamiento de la moneda y evidenciando el crecimiento de la economía colombiana en un 3%¹¹ en promedio, junto con proyecciones a la baja por la desaceleración de la economía a nivel mundial en los últimos años. La industria se encuentra en dos escenarios específicos, primero una tasa de cambio alta que limita las importaciones de materia prima y bienes de capital, pero incentiva a que la industria busque mercados externos para llegar a esos dólares caros.

En el caso que los precios del petróleo se recuperen y regrese el flujo de dólares se presentaría una tasa de cambio baja que incentiva las importaciones de materias primas y bienes de capital, con un grado de efecto negativo en la demanda interna y además desestimularía las exportaciones. Las externalidades que genera esta fluctuación permiten que se generen oportunidades para que la industria tome decisiones y pueda explotar los casos ya presentados.

(Griffin, 2015) Afirma que la competitividad de la industria es afectada cuando se tiene una tasa de cambio baja por la penetración de bienes importados al mercado, pero también evidencia que la competitividad de las empresas puede mejorar por que puede llegar adquirir materias primas y bienes de capital. De esta manera reducen sus costos aumentan su producción y llegan a mercados externos, además de las políticas comerciales de expansión del mercado¹² brindan las oportunidades de que la industria logre compensar la pérdida de mercado interno.

¹¹ Datos del DANE, cálculos propios

¹² Tratados de libre comercio

Modelos del crecimiento industrial

El análisis de las variables que pueden explicar el crecimiento industrial se puede descomponer en dos perspectivas la Demanda (presiones que ejercen la demanda doméstica y el comercio exterior sobre el aparato productivo) y la Oferta (se utiliza una función de producción hipotética en este caso la función neoclásica tipo Cobb-Douglas)

Los modelos lineales clásicos postulados son los siguientes

- Función neoclásica

$$Y = K^{\beta_1} L^{\beta_2}$$

- Para cumplir con el supuesto de linealidad de una regresión de MCO le aplicamos logaritmo natural

$$LN(Y) = \beta_1 LN(K) + \beta_2 LN(L)$$

- A esta función le agregamos las variables de la tasa de cambio y la tasa de interés del crédito comercial para dejar nuestro modelo econométrico.

$$LN(Y) = \beta_1 LN(K) + \beta_2 LN(L) - \beta_3 LN(TRM) - \beta_4 LN(i) + \varepsilon$$

Donde

Y_I = Producto Interno Bruto del sector industrial

K = Valor de importaciones de bienes de capital (maquinaria y equipo) en pesos

L_I = Número de personas que trabajan en el sector industrial

TRM = Tasa representativa del mercado entrega por el banco de la republica

i = promedio ponderado de tasas de interés efectivas anuales de colocación total (crédito comercial)

Demanda interna¹³ = El consumo interno el cual se abastece ya sea por producción local o por importaciones

X= Exportaciones de bienes no tradicionales

ε = Error aleatorio estándar

Importaciones de bienes de capital

Este determinante es basado en la función de producción de Solow (1957) donde uno de los factores de producción es el capital, las importaciones de bienes de capital (Maquinaria y Equipo) es la forma de identificar como se está acumulando capital para la producción con el supuesto que los bienes de capital no se producen en el país. La acumulación de capital es relevante para llegar a una industria especializada buscando una productividad marginal del capital creciente.

Se tomaron los datos de importaciones por rama de sector económico que reporta el DANE mes a mes en dólares CIF, se tomó la tasa de cambio diaria de los datos del banco de la república de Colombia, luego se procedió a calcular un promedio aritmético de la tasa de cambio para transformarla en una tasa mensual, de ahí se deflacto la tasa de cambio con un índice de precios al productor en base a 2005 y se calculó mes a mes el valor de las importaciones en Pesos Colombianos, Como último se sumó el valor mes a mes de las importaciones para llegar al cálculo trimestral.

¹³ Demanda Interna = $Y + M - X$
 Y= Producto Interno Bruto
 M= Total de Importaciones Nacionales
 X= Exportaciones de la industria

Mano de obra que trabaja en la industria

Este determinante es basado en la función de producción de Solow (1957), en la cual postulaba que la producción estaba en función del trabajo, se revisa el stock de capital humano que tiene la industria colombiana para lograr determinar si se presenta alguna externalidad que beneficie la producción como lo postulaba Romer.

Para calcularla se toma la cantidad de personas trabajando en el sector industrial trabajando en el últimos mes del trimestre del 2000 al 2014 datos tomados del DANE

TRM

Este determinante es basado en los efectos de poder adquisitivo que se presentan en los bienes del exterior o bienes locales para mercados externos, se quiere revisar si la relación es negativa con respecto al comportamiento de la industria. Se tomaron las tasas de cambio que entrega el banco de la republica diaria el último día del trimestre.

Tasas de interés de colocación (crédito comercial)

Este determinante es basado en la forma funcional de la demanda agregada de Keynes donde se expresa que la inversión está en función de las tasa de interés

$$Y = C(y, i) + I(y, i) + G + X(y^*, i^*, q) - M(y, i, q)$$

Es relevante revisar el efecto que tiene la tasa de interés en la disposición de endeudarse para realizar inversión y determinar si el costo financiero es una barrera para una expansión de la industria. Los datos fueron obtenidos del Banco de la Republica

Demanda interna

Este determinante es basado en la visión de A Young y Kaldor en la que la demanda era una causa del crecimiento y que la producción dependía del tamaño del mercado. Para calcularla tomamos el PIB le sumamos las importaciones y le restamos las exportaciones a las importaciones y exportaciones las llevamos a tasas de cambio constantes en base del 2005 y el PIB esta en base del 2005.

Se tomaron los datos de importaciones y exportaciones por rama de sector económico que reporta el DANE mes a mes en dólares CIF y FOB respectivamente, se tomó la tasa de cambio diaria de los datos del banco de la república de Colombia, luego se procedió a calcular un promedio aritmético de la tasa de cambio para transformarla en una tasa mensual, de ahí se deflacto la tasa de cambio con un índice de precios al productor en base a 2005 y se calculó mes a mes el valor de las importaciones y exportaciones en Pesos Colombianos, Como último se sumó el valor mes a mes de las importaciones y exportaciones para llegar al cálculo trimestral.

Datos tomados del DANE

Exportaciones (Demanda externa aparente)

Este determinante es basado en la visión de A Young y Kaldor de que la demanda era una causa del crecimiento y que la producción dependía del tamaño del mercado. Se tomaron los datos de las exportaciones de bienes no tradicionales que reporta el DANE mes a mes en dólares valor FOB, se tomó la tasa de cambio diaria de los datos del banco de la república de Colombia, luego se procedió a calcular un promedio aritmético de la tasa de cambio para transformarla en una tasa mensual, de ahí se deflacto la tasa de cambio con un índice de precios

al productor en base a 2005 y se calculó mes a mes el valor de las exportaciones en Pesos Colombianos, Como último se sumó el valor mes a mes de las importaciones para llegar al cálculo trimestral. Datos tomados del DANE

Estimación del modelo econométrico

Para identificar el impacto que tienen las variables expuestas anteriormente en el crecimiento de la industria y corroborar si las relaciones positivas y negativas expuestas en el modelo se cumplen. Se estimaron 2 modelos por el método de MCO de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Modelo de Demanda

El primer modelo tiene la estructura LOG-LOG

- Función keynesiana de la demanda agregada

$$Y = C + I + X - M$$

$$DI = (C + I)$$

$$Y = DI + X - M$$

$$DI = Y + M - X$$

$$Demanda\ Interna = Y + M - X$$

- Donde la demanda interna se expresa
- Y = Producto bruto de la industria
- M= importaciones totales
- X = exportaciones de la industria

$$LN(Y)_I = \beta_0 + \beta_1 LN(DI) + \beta_2 LN(X) + \varepsilon$$

Se postuló este modelo porque queríamos ver como se comportaban las variables de la demanda interna y externa. Nos basamos en el modelo de método contable de la economía expuesto por Syrquin y Chenery (1980, 1986) donde utilizaban la función de la demanda agregada y argumentaban que este método podía recoger los efectos del tamaño de la demanda sobre la oferta. Se corrió el modelo en el programa estadístico R los resultados estadísticos son los siguientes.

$$LN(Y)_I = 10,68 + 0,3763LN(DI) + 0,21997LN(X)$$

$$(0,733) \quad (0,336) \quad (0,021)$$

$$R^2 = 0.9579$$

$$N = 60$$

Figura 7. Primer modelo

p-value:	< 2.2e-16
Multiple R-squared:	0.9593
Adjusted R-squared:	0.9579
Residual standard error:	0.02906 on 57 degrees of freedom
F-statistic:	672.3 on 2 and 57 DF,

Figura 8. Primer modelo residuos

Interpretación de los estimadores

Conforme a los resultados obtenidos del modelo y cumpliendo los supuestos MLC¹⁴ encontramos

- Que un aumento de la demanda interna en 1% se espera que tenga efecto en el crecimiento de la industria en 0.37% esta variable explica el crecimiento del PIB industrial con una significancia del 99%.
- Que un aumento de la demanda externa (exportaciones del sector industrial) en 1% se espera que tenga efecto en el crecimiento de la industria en 0.21% esta variable explica el crecimiento del PIB industrial con una significancia del 99%

Encontramos que este modelo tiene un R^2 ajustado de 0.95 en base a esto logramos reconocer que la demanda interna es la que impulsa el crecimiento de la industria en Colombia y que el postulado de Kaldor, y A Young lograría aplicar para la economía de Colombia.

En este postulado el tamaño del mercado es el que impulsa el crecimiento y la apuesta a llegar a nuevos mercados (mercados externos) para incrementar el tamaño del mercado esto con lleva a desequilibrios donde Kaldor consideraba que se presentaba oportunidades de crecimiento.

¹⁴ Ver anexos A

Modelo de oferta

El segundo modelo tiene la estructura LOG-LOG

$$\ln(Y)_t = \beta_0 + \beta_1 MK + \beta_2 L + \beta_3 TRM - \beta_4 i + \varepsilon$$

Se postuló este modelo porque queríamos ver como se comportaban las variables que identificamos que hacen parte de una función de producción basados en el modelo de Solow pero extendiéndolo con la TRM y tasas de interés de financiamiento. Se corrió el modelo en el programa estadístico R los resultados estadísticos son los siguientes.

$$\begin{aligned} LN(Y) = & 26.63 + 0.23379 LN(K) - 0.13134 LN(L) \\ & (1.44) \quad (0.016) \quad (0.106) \\ & -0.17976 LN(TRM) - 0.04581 LN(i) \\ & (0.041) \quad (0.030) \end{aligned}$$

$R^2 = 0.9325$

N= 60

Figura 9. Segundo modelo

p-vale	<2,2-16
R SQUARED	0,9371
ADJUSTED R SQUARED	0,9325
Residual standard error	0,05866 on 55 degrees of freedom
F-statistic	204,9 on 4 and 55 DF

Figura 10. Residuo Segundo modelo

Interpretación de los estimadores

Conforme a los resultados obtenidos del modelo y cumpliendo los supuestos MLC¹⁵ encontramos

- Que un aumento de las importaciones de bienes de capital en la industria de 1% se espera que tenga efecto en el crecimiento de la industria en 0.23% esta variable explica el crecimiento del PIB industrial con una significancia del 99%
- Que un aumento de la mano de obra en 1% se espera que tenga efecto negativo en el crecimiento de la industria en -0.13% esta variable no logra ser significativa individualmente nuestra hipótesis es porque el sector industrial es intensivo en capital y los aumentos de personas trabajando en el sector no logra explicar el crecimiento de la industria.
- Que un aumento de la tasa de cambio en 1% se espera que tenga un efecto negativo en el crecimiento de la industria en -0.17% esta variable explica el crecimiento del PIB industrial con una significancia del 99%
- Que un aumento de las tasas de crédito en 1% se espera que tenga un efecto negativo en el crecimiento de la industria en -0.04% esta variable no logra ser significativa individualmente.
- Encontramos que este modelo tiene un R^2 ajustado de 0.93 en base a esto encontramos que las variables en conjunto logran explicar el comportamiento del crecimiento y que los efectos tanto como positivos y negativos corresponden a lo esperado.

¹⁵ Ver anexos B

Capítulo 3. Casos de estudio: Atlántico y Antioquia

La actividad económica del país se ha representado por tener un foco central de desarrollo empresarial, la centralización de la economía no ha permitido sacar ventaja en la ubicación de industria con potencial exportador como vimos en la aproximación empírica del modelo la demanda externa es un determinante que es causal del crecimiento industrial basados en esto la industria debe optar por tener facilidades de llegar a mercados externos. El objetivo de revisar las regiones de Atlántico y Antioquia es analizar el desempeño que tienen y la brecha que tiene su comportamiento con respecto una de otra. Nuestro interés se centra en que la ubicación de la actividad industrial de Antioquia no posee una salida al exterior como si lo presenta Atlántico por medio del puerto de barranquilla.

Al analizar la ubicación económica de la industria en Colombia se refleja el peso histórico de una economía cerrada al solo tener un mercado interno, el desarrollo industrial se concentró en el centro del país. En el caso de Antioquia la infraestructura eléctrica que desarrollo permitió que la industria contara con un abastecimiento permanente de electricidad motivando a la industria a aglomerarse. En el Atlántico la poca concentración de capital humano y la infraestructura eléctrica básica no logro atraer la industria. El puerto con el que cuenta no incentivaba a la actividad económica por estar en una economía cerrada donde las exportaciones eran de bienes tradicionales¹⁶.

Echeverri e Hincapié en su estudio de concentración y especialización de la industria afirman que el proceso de desconcentración que se esperaba en la apertura no se produjo las

¹⁶ Petróleo, minerales, café y materias primas

fuerzas centrífugas que se esperaban como la búsqueda de ubicaciones con ventajas en recursos o facilidades de salidas a mercados externos no tuvieron la influencia que se esperaba.

Lotero en su estudio de ajustes productivos y espaciales de la industria justifica que la industria en Colombia tenga este comportamiento por que la combinación de los factores que presentaban rendimientos constantes se ubicaban en la región central la concentración de mano de obra e infraestructura ya desarrollada fueron causales para que la aglomeración siguiera su proceso en el centro del país y el desarrollo de la periferia se rezago a un más.

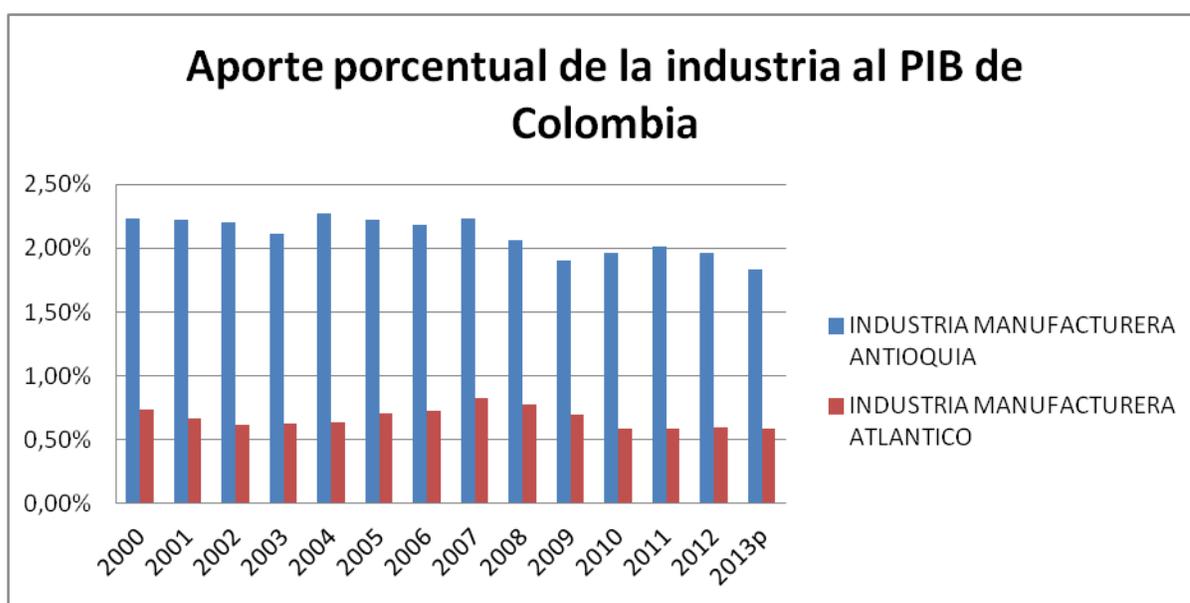


Figura 7. Aporte porcentual de la industria al PIB de Colombia

Fuente: DANE, cálculos propios

Se evidencia que la industria en Antioquia tiene un mayor peso en la economía de Colombia pero ha venido perdiendo su participación en contraste con la industria del Atlántico que mantiene un ritmo constante.

El desarrollo económico que tiene Antioquia le permite tener una brecha amplia con respecto a departamentos periféricos los proyectos de infraestructura que están orientados a incrementar la fluis de carga del centro del país a si sus puertos insensiva a mantener concentrada la manufactura en el centro del país.

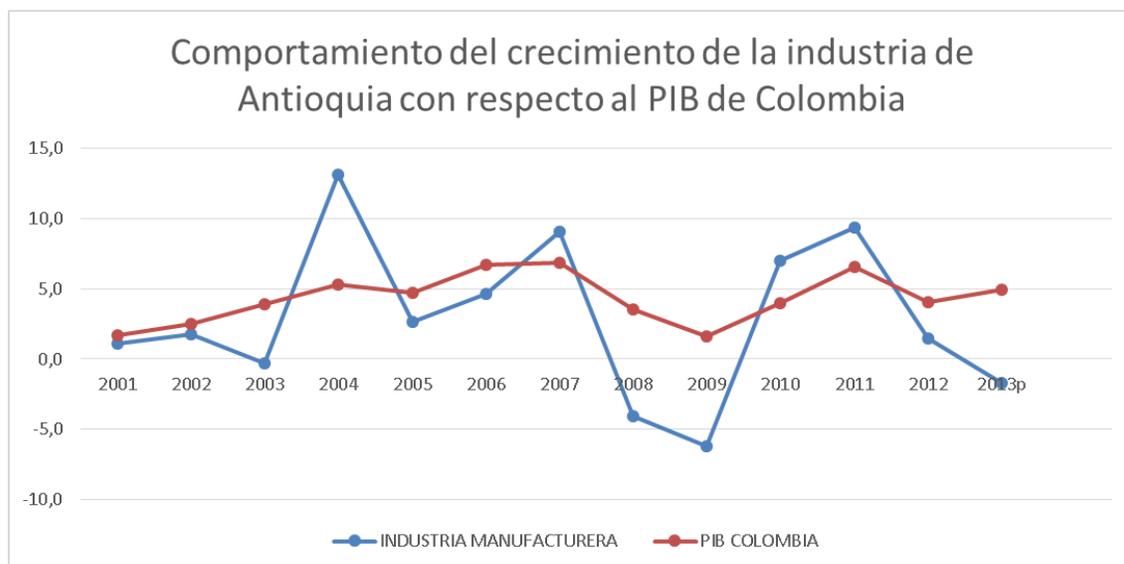


Figura 8. Comportamiento del crecimiento de la industria de Antioquia con respecto al PIB de Colombia

Fuente: DANE, cálculos propios

El comportamiento industrial en Antioquia presenta un crecimiento muy volátil demostrando que los efectos coyunturales económicos tienen un alto grado de impacto. la tendencia de los últimos años presenta una caída del crecimiento gracias a la desaceleración de la economía.

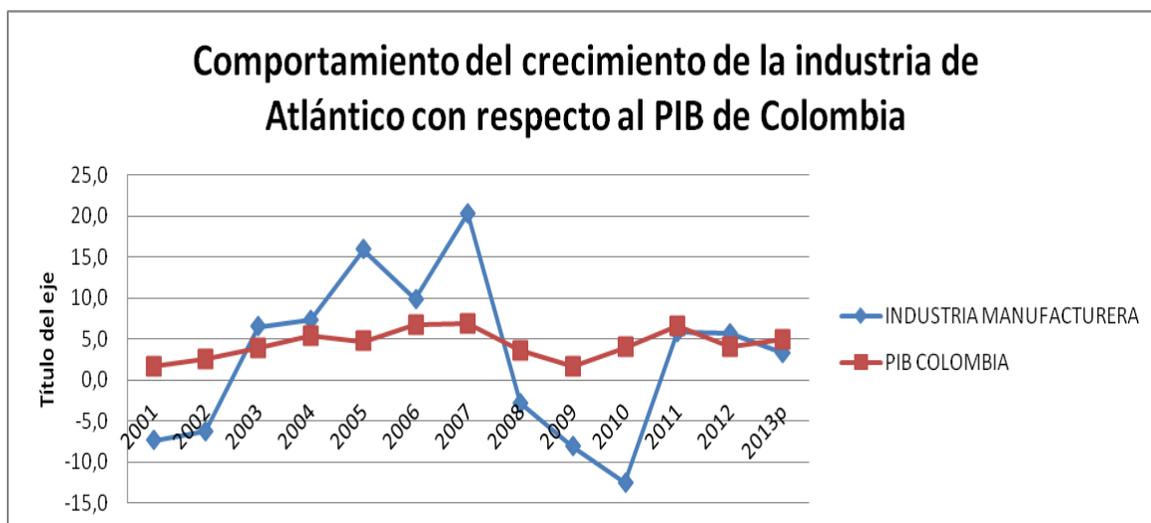


Figura 9. Comportamiento del crecimiento de la industria de atlántico con respecto al PIB de Colombia

Fuente: DANE, cálculos propios

El crecimiento industrial de Atlántico presenta un mejor desempeño y un ritmo de crecimiento por encima al que tiene la economía en el periodo del 2003 al 2007 y fue golpeado por la crisis del 2008 donde las expectativas y la desaceleración de la economía global redujo drásticamente la producción industrial. En los últimos 3 años ha presentado una recuperación y crecimiento similar al del país.

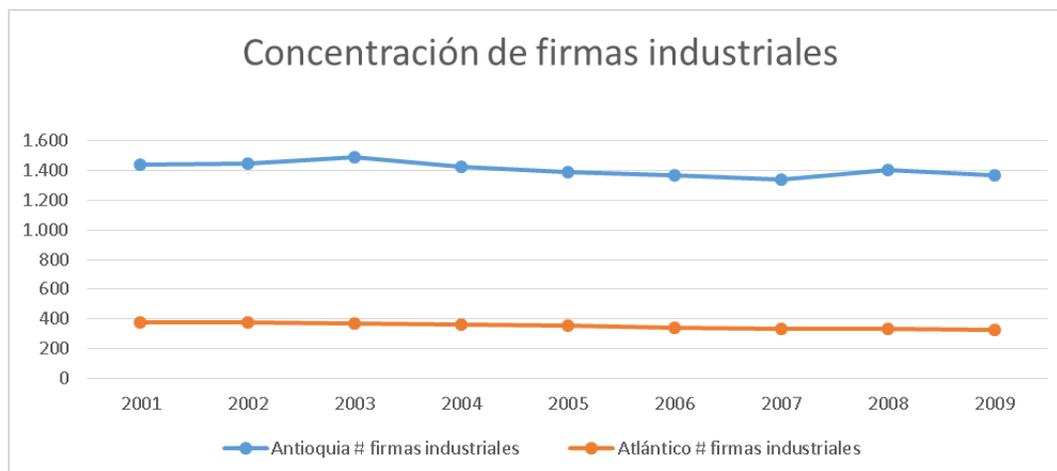


Figura 14. Concentración de firmas industriales

Fuente: Cámara de comercio, cálculos propios

Evidenciamos la aglomeración de firmas del sector industrial en Antioquia donde la ventaja que tiene en cuanto a posibles cluster es amplia, el encadenamiento productivo en el Atlántico es bajo pero para ambos departamentos notamos que la permanencia de las firmas es constante a pesar de las coyunturas económicas presentadas.

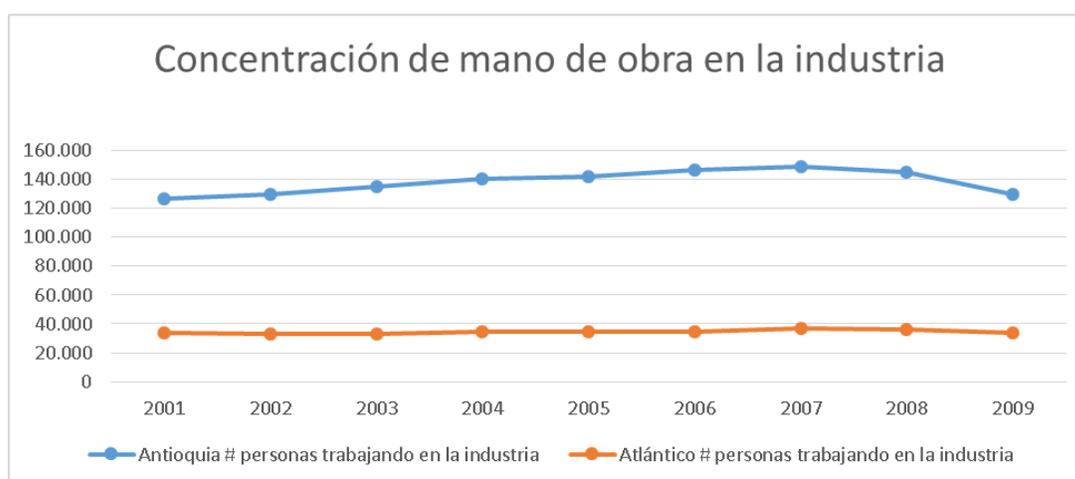


Figura 15. Concentración de mano de obra en la industria

Fuente: DANE, cálculos propios

Encontramos que la mano de obra trabajando en el sector industrial de Atlántico es baja lógicamente por la poca concentración de firmas que se encuentran en el departamento. La concentración de población es un factor importante que ha determinado la ubicación de la industria por la oferta de mano de obra calificada que es más alta gracias a la aglomeración urbana.

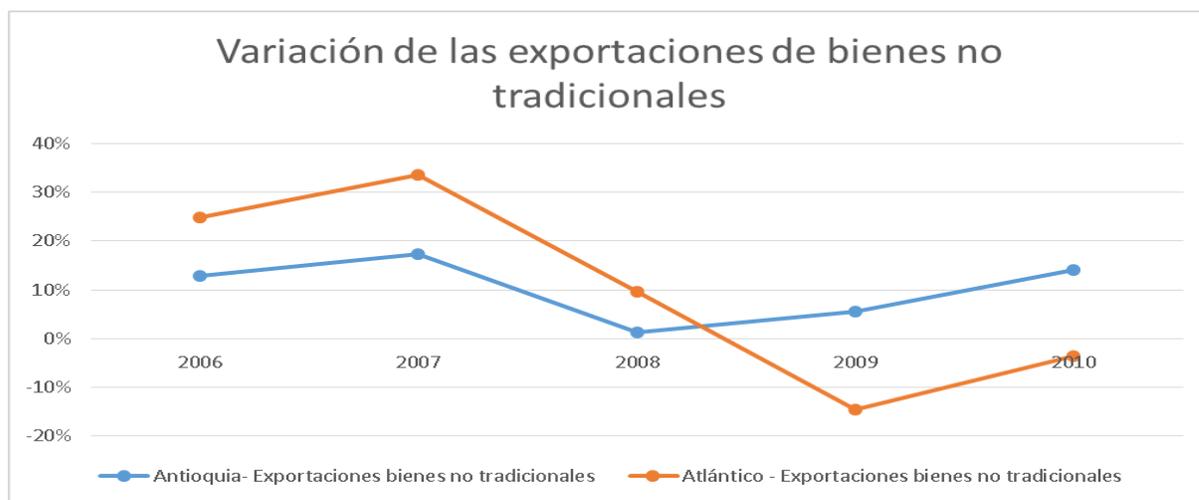


Figura 10. Variación de las exportaciones de bienes no tradicionales

Fuente: DANE, cálculos propios

Se evidencia que el departamento del Atlántico tiene un crecimiento alto en las exportaciones de bienes no tradicionales explicado por la ventaja comparativa de tener acceso a mercados internacionales pero la crisis internacional y la deceleración mundial redujo la demanda externa drásticamente teniendo un efecto alto en las exportaciones de bienes no tradicionales para ambos departamentos.

Conclusiones

El tamaño del mercado interno es claramente un factor determinante en comportamiento de la industria en Colombia. A pesar que con la apertura económica las importaciones le han venido quitando terreno a la producción nacional demostrando la baja competitividad que se tiene frente al resto del mundo, el mercado interno sigue siendo el mercado objetivo de la industria.

La dinámica del comercio exterior le permite expandir el mercado pero aun así las exportaciones logran un efecto en menor medida, claramente esto se debe por los efectos implícitos de una liberación comercial donde la poca especialización de la industria y diversificación de productos no le ha permitido penetrar en nuevos mercados.

Encontramos que la mano de obra tiene una relaciona negativa se aprecia que el modelo es poco confiable, esto es debido a que contradice la lógica económica.

En los casos de estudio se evidencio que la concentración industrial en Colombia fue sesgada por el peso histórico. Con la apertura se esperaba una descentralización de la actividad económica, el desarrollo llegara a las periferias por el hecho de la existencia de ventajas competitivas que llevara a mercados externos. Debido a la apertura no se logró este efecto al contrario fortaleció la concentración de la industria y de la población del país hacia el centro de este, ampliando la brecha de crecimiento y desarrollo las zonas periféricas.

Recomendaciones

- Se recomienda ampliar el estudio del impacto de las variables cuantitativas que presenta la mano de obra como educación y experiencia
- Se recomienda un plan de financiamiento pre y pos embarque esto impactaría en el apalancamiento de la operación exportadora y tener metas de exportación donde las entidades gubernamentales acuerden metas de exportación para tener planes de financiamiento acorde a la actividad exportadora.
- Se recomienda una política fiscal, en la que el porcentaje del IVA de productos nacionales sea menor que la de productos importados. Con esta política se incentiva el consumo de bienes producidos en el país. Fortaleciendo a la industria para que logre llegar a producir a escala y con rendimientos crecientes.
- Se recomienda políticas para incentivar a reducir la dependencia de las importaciones en bienes intermedios y de capital para lograr aprovechar oportunidades que brinda una tasa de cambio alta.
- Se recomienda incentivar la industria con potencial exportador en las periferias para aprovechar las ventajas competitivas que brindan estas regiones.
- Se recomienda fortalecer el consumo de producción nacional para que la industria se fortalezca y pueda llegar a producir a escala, ser competitiva

Referencias Bibliográficas

- Chávez A. (2005), Dinámica de la producción industrial e importación de bienes de capital y materias primas: relaciones de largo plazo y ajuste dinámico
- Chenery H.B. (1982). Industrialization and Growth, the experience of large countries. world bank staff working papers number 539. Public Disclosure Authorized
- Echavarría J, Arbeláez M, Rosales M. (2006): “La productividad y sus determinantes: El caso de la industria colombiana”. Borradores de economía, número 374. Banco de la República.
- Garay L. (1998), Estructura industrial e internacionalización
- Gerald A. (2007) Introducción a los modelos de crecimiento económico exógenos y endógenos
- Griffin N. (2015), Determinants of Firm Profitability in Colombia’s Manufacturing Sector: Exchange Rate or Structural?
- Kaldor, N. (1957), “A model of economic growth.” The Economic Journal .Vol. 67, No. 268 (Dec., 1957), pp. 591-624
- Langebaek A. (2007), Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana
- Maldonado Atencio, A.A. (2010) *La evolución del crecimiento industrial y transformación productiva en Colombia 1970-2005: Patrones y determinantes*. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia.
- Mark Setterfield (2002), la economía del crecimiento dirigido por la demanda
- Moreno Rivas A (2008). Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor: El caso Colombiano. Revista de economía institucional, vol. 10, No. 18, primer semestre. p 129-147

- Ocampo J, & Villar L. (1993). "Fuentes de competitividad de las exportaciones industriales de Colombia", Coyuntura Económica 23(4), 137-156.
- Robert L (1988): "On the Mechanics of Development Planning", Journal of Monetary Economics
- Romer, P. (1994). "The Origins of Endogenous Growth". The Journal of Economic Perspectives
- Santa Maria M, Perfetti M, Piraquive G, Nieto V, Timote J y Cespedes E (2013): "Evolución de la industria en Colombia", archivos de economía-documento 402. Dirección de estudios económicos DPN
- Schumpeter, J. (1984) "Capitalism, Socialism and Democracy". Barcelona. Folio editions.
- Simone D. (1965), Cambio tecnológico y crecimiento económico
- Syrquin, M. and Chenery, H.B. (1986) 'Patterns of Structural Change: 1950 to 1983', processed, World Bank.
- Villamil J. (2003) , Productividad y cambio tecnológico en la industria colombiana. Fundación Universidad Autónoma de Colombia. Economía y Desarrollo - Marzo 2003, vol. 2, n° 1

Anexos econométricos

Anexos A

A.1 Pruebas de normalidad Shapiro Wilk

Shapiro-Wilk normality test

```
data: residuals.RegModel.1  
W = 0.99158, p-value = 0.954
```

A.2 Prueba de heterosedastisidad

Breusch-Pagan test

```
data: LOG.PIB.Industria ~ LOG.Demanda.interna + LOG.Exportaciones  
BP = 3.805, df = 1, p-value = 0.0511
```

A.3 Prueba de VIF de multicolinealidad

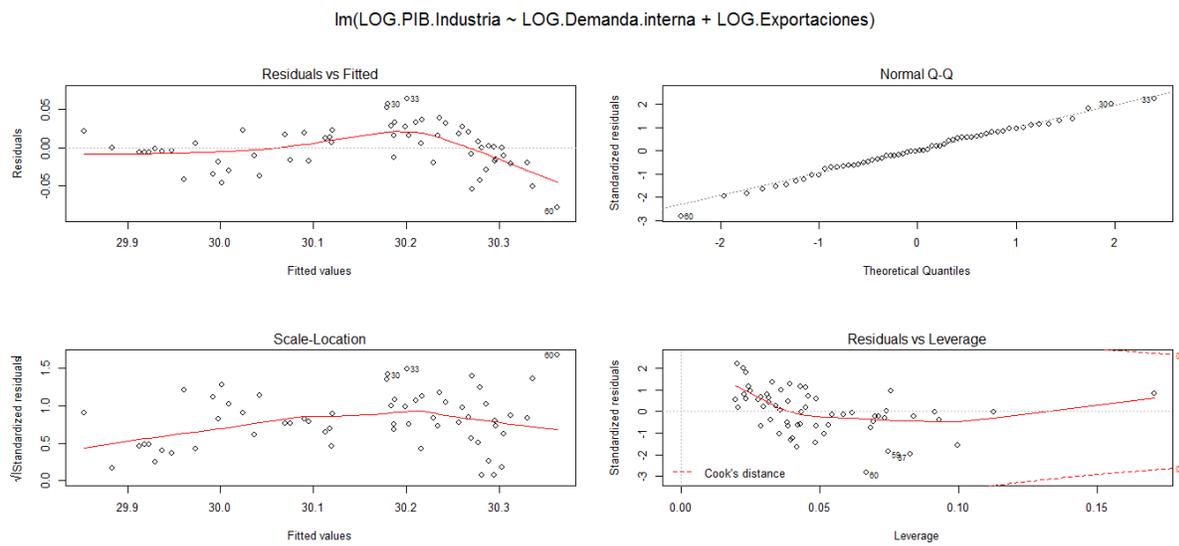
```
> vif(RegModel.1)  
LOG.Demanda.interna  LOG.Exportaciones  
          3.164234          3.164234
```

A.4 Prueba de Auto correlación

Durbin-Watson test

```
data: LOG.PIB.Industria ~ LOG.Demanda.interna + LOG.Exportaciones  
DW = 0.63089, p-value = 4.365e-11  
alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0
```

A.5 Grafica de diagnostico



Anexos B

B.1 Pruebas de normalidad Shapiro Wilk

Shapiro-Wilk normality test

```
data: residuals.RegModel.1
W = 0.98105, p-value = 0.4746
```

B.2 Prueba de heterosedasticidad

Breusch-Pagan test

```
data: LOG.PIB.INDUSTRIAL. ~ LOG.Impotacion.de.bienes.de.capital.pesos + LOG.MANO.DE.OBRA + LOG.Tasa.de.cambio + LOG.Tasas.de.colocación.consolidada
BP = 0.027823, df = 1, p-value = 0.8675
```

B.3 Prueba de Auto correlación

Durbin-Watson test

```
data: LOG.PIB.INDUSTRIAL. ~ LOG.Impotacion.de.bienes.de.capital.pesos + LOG.MANO.DE.OBRA + LOG.Tasa.de.cambio + LOG.Tasas.de.colocación.consolidada
DW = 0.7078, p-value = 3.079e-10
alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0
```

B.4 Prueba de VIF de multicolinealidad

```
> vif(RegModel.1)
LOG.Impotacion.de.bienes.de.capital.pesos      LOG.MANO.DE.OBRA      LOG.Tasa.de.cambio
              3.301544              3.487976              1.567553
LOG.Tasas.de.colocación.consolidadas.EA
              1.638198
```

B.5 Grafica de diagnostico

lm(LOG.PIB.INDUSTRIAL. ~ LOG.Impotacion.de.bienes.de.capital.pesos + LOG.MA ...

